OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI TORINO

ANNUARIO 1980

(bisestile)

Scuola Salesiana del Libro - Catania

1979

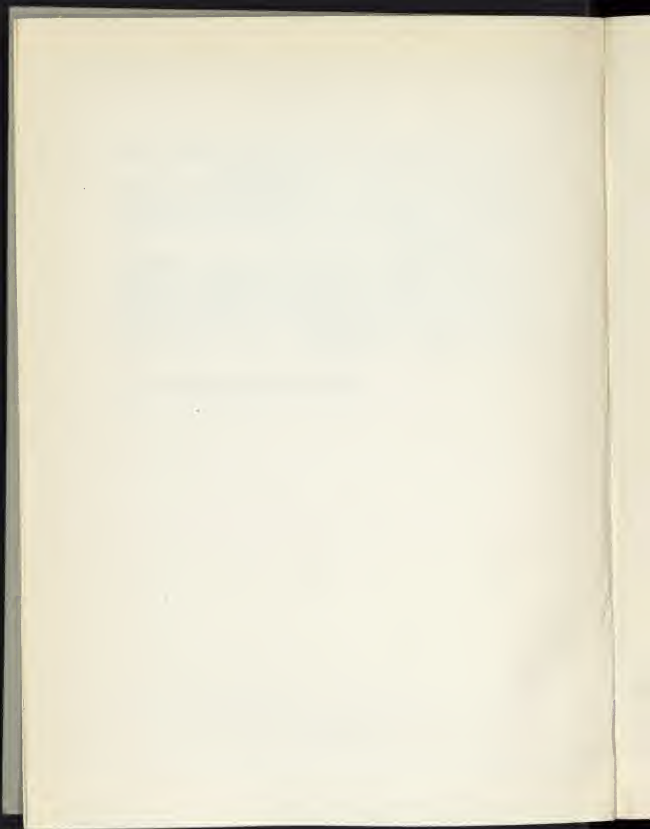
PREMESSA

Il presente Annuario continua anche per il 1980 la serie avviata nel 1968, e mantiene lo schema consueto.

I dati relativi al sorgere e tramontare del sole e della luna sono stati desunti anche questa volta dalle tabelle preparate a cura del prof. A. Kranjc, presso il centro di calcolo del C.N.E.N., sezione di Bologna.

Gli istanti di culminazione del sole sono stati ricavati dalla Astronomical Ephemeris, a cura del sig. Antonio Di Battista.

Seguono la consueta relazione del direttore sull'attività dell'Osservatorio, nonché alcuni articoli, che speriamo possano interessare il lettore, cui rivolgiamo anche questa volta i nostri sinceri auguri per un sereno 1980.

L'Osservatorio Astronomico di Torino

CRONOLOGIA

L'anno 1980 corrisponde al 6693mo anno del periodo giuliano. In altre parole, alle ore 12 del 1° Gennaio comincerà il 2 444 240mo giorno dall'inizio di questa cronologia, introdotta ad uso esclusivo degli astronomi per una più facile collocazione degli eventi celesti (G.G. = giorno giuliano).

Il 14 Gennaio comincerà l'anno del calendario giuliano (in vigore prima del calendario gregoriano), che sarà il 2 733mo dalla fondazione di Roma.

Il 9 Novembre comincerà il 1 401mo anno dell'era maomettana (Egira).

L'11 Settembre comincerà l'anno 5 741 del calendario ebraico moderno.

COMPUTO ECCLESIASTICO GREGORIANO

Lettera domenicale	F E
Epatta	XIII
Numero d'oro (ciclo lunare) . . .	5
Ciclo solare	1

FESTE MOBILI

Settuagesima	3 Febbraio	Ascensione di N.S.	15 Maggio
Le Ceneri	20 Febbraio	Pentecoste	25 Maggio
Pasqua di Res.	6 Aprile	1ª Dom. dell'Avv.	30 Novembre

Coordinate dell'Osservatorio astronomico di Torino
a Pino Torinese

(Riflettore astrometrico REOSC)

Longitudine . . λ = $0^h 31^m 05^s,95$ Est (da Greenwich)

Latitudine . . . φ = $45° 02' 16'',3$ Nord

Quota . . . . . . q = 622 m sul livello del mare

Calendario ed effemeridi del Sole e della Luna

Le ore indicate nel presente annuario sono in Tempo Medio dell'Europa Centrale (T.M.E.C.). Nel periodo di applicazione dell'ora legale, si aggiunga un'ora ai tempi segnati.

Nota - I dati del sorgere e tramontare del Sole e della Luna sono calcolati per l'Osservatorio di Pino Torinese. Per ottenere, con sufficiente approssimazione, gli analoghi dati relativamente ai capoluoghi di provincia del Piemonte e della Val d'Aosta, si applichi la correzione Δ, riportata nell'ultima colonna della seguente tabella, arrotondando al minuto intero. Per avere l'istante della culminazione del Sole, occorre invece applicare il valore esatto della correzione stessa.

TABELLA

Capoluogo	Latitudine φ	Longitudine λ	Correzione Δ
Torino (Pal. Madama)	45°04'14"N	$0^h30^m44^s$E	$+0^m22^s$
Alessandria	44 51 51	0 34 27	—3 21
Aosta	45 44 15	0 29 16	+1 50
Asti	44 54 01	0 32 49	—1 43
Cuneo	44 23 33	0 30 12	+0 54
Novara	45 26 54	0 34 28	—3 22
Vercelli	45 19 46	0 33 41	—2 35

GENNAIO 1980

Data		G. G.	SOLE			LUNA	
		2444...	sorge	culmina	tramon.	sorge	tramon.
1	M	239.5	8^h08^m	$12^h32^m10^s$	16^h57^m	16^h34^m	6^h52^m
2	M	240.5	8 08	32 38	16 58	17 27	7 47
3	G	241.5	8 08	33 06	16 59	18 23	8 35
4	V	242.5	8 08	33 34	17 00	19 22	9 17
5	S	243.5	8 08	34 01	17 01	20 21	9 53
6	D	244.5	8 07	34 28	17 02	21 20	10 25
7	L	245.5	8 07	34 55	17 03	22 19	10 54
8	M	246.5	8 07	35 21	17 04	23 18	11 21
9	M	247.5	8 07	35 46	17 05	---	11 47
10	G	248.5	8 06	36 11	17 06	0 16	12 13
11	V	249.5	8 06	12 36 35	17 07	1 16	12 40
12	S	250.5	8 06	36 59	17 09	2 16	13 10
13	D	251.5	8 05	37 22	17 10	3 18	13 43
14	L	252.5	8 05	37 45	17 11	4 21	14 23
15	M	253.5	8 04	38 06	17 12	5 24	15 09
16	M	254.5	8 04	38 27	17 13	6 25	16 03
17	G	255.5	8 03	38 48	17 15	7 22	17 06
18	V	256.5	8 03	39 08	17 16	8 13	18 14
19	S	257.5	8 02	39 27	17 17	8 59	19 27
20	D	258.5	8 01	39 45	17 19	9 38	20 42
21	L	259.5	8 00	12 40 03	17 20	10 14	21 56
22	M	260.5	8 00	40 20	17 21	10 47	23 09
23	M	261.5	7 59	40 36	17 23	11 20	---
24	G	262.5	7 58	40 51	17 24	11 52	0 21
25	V	263.5	7 57	41 06	17 25	12 26	1 31
26	S	264.5	7 56	41 20	17 27	13 03	2 39
27	D	265.5	7 55	41 33	17 28	13 44	3 44
28	L	266.5	7 54	41 45	17 30	14 30	4 45
29	M	267.5	7 53	41 57	17 31	15 20	5 41
30	M	268.5	7 52	42 07	17 32	16 14	6 30
31	G	269.5	7 51	12 42 17	17 34	17 11	7 14

Fasi lunari — L.P. il 2 a 10^h03^m — L.N. il 17 a 22^h20^m
U.Q. il 10 a 12 50 — P.Q. il 24 a 14 59

Luna apogea l'8 a 9^h; perigea il 20 a 3^h.
Il crepuscolo civile dura 33^m all'inizio e 30^m alla fine del mese.

FEBBRAIO 1980

Data		G. G. 2444...	SOLE sorge	SOLE culmina	SOLE tramon.	LUNA sorge	LUNA tramon.
1	V	270.5	7^h50^m	$12^h42^m26^s$	17^h35^m	18^h10^m	7^h52^m
2	S	271.5	7 49	42 34	17 37	19 09	8 26
3	D	272.5	7 48	42 42	17 38	20 08	8 56
4	L	273.5	7 46	42 48	17 39	21 07	9 23
5	M	274.5	7 45	42 54	17 41	22 06	9 50
6	M	275.5	7 44	42 59	17 42	23 04	10 15
7	G	276.5	7 43	43 03	17 44	---	10 42
8	V	277.5	7 41	43 06	17 45	0 04	11 10
9	S	278.5	7 40	43 09	17 47	1 04	11 41
10	D	279.5	7 38	43 10	17 48	2 05	12 16
11	L	280.5	7 37	12 43 11	17 49	3 06	12 58
12	M	281.5	7 36	43 11	17 51	4 07	13 47
13	M	282.5	7 34	43 11	17 52	5 05	14 44
14	G	283.5	7 33	43 09	17 54	5 59	15 49
15	V	284.5	7 31	43 07	17 55	6 47	17 01
16	S	285.5	7 30	43 04	17 57	7 31	18 16
17	D	286.5	7 28	43 00	17 58	8 09	19 33
18	L	287.5	7 27	42 56	17 59	8 45	20 50
19	M	288.5	7 25	42 51	18 01	9 19	22 05
20	M	289.5	7 23	42 45	18 02	9 52	23 18
21	G	290.5	7 22	12 42 39	18 04	10 27	---
22	V	291.5	7 20	42 32	18 05	11 04	0 29
23	S	292.5	7 18	42 24	18 06	11 44	1 36
24	D	293.5	7 17	42 16	18 08	12 28	2 39
25	L	294.5	7 15	42 07	18 09	13 17	3 37
26	M	295.5	7 13	41 59	18 11	14 09	4 28
27	M	296.5	7 12	41 48	18 12	15 05	5 13
28	G	297.5	7 10	41 37	18 13	16 03	5 53
29	V	298.5	7 08	41 26	18 15	17 01	6 27

Fasi lunari L.P. l' 1 a 3^h22^m L.N. il 16 a 9^h51^m
U.Q. il 9 a 8 35 P.Q. il 23 a 1 14

Luna apogea il 5 a 3^h; perigea il 17 a 10^h.
Il crepuscolo civile dura 30^m all'inizio e 29^m alla fine del mese.

MARZO 1980

Data		G. G.	SOLE			LUNA	
		2444...	sorge	culmina	tramon.	sorge	tramon.
1	S	299.5	7^h06^m	$12^h41^m15^s$	18^h16^m	18^h00^m	6^h58^m
2	D	300.5	7 05	41 03	18 17	18 59	7 26
3	L	301.5	7 03	40 50	18 19	19 58	7 53
4	M	302.5	7 01	40 37	18 20	20 56	8 19
5	M	303.5	6 59	40 24	18 21	21 55	8 45
6	G	304.5	6 58	40 10	18 23	22 55	9 12
7	V	305.5	6 56	39 56	18 24	23 54	9 42
8	S	306.5	6 54	39 41	18 25	---	10 15
9	D	307.5	6 52	39 26	18 27	0 54	10 53
10	L	308.5	6 50	39 11	18 28	1 54	11 37
11	M	309.5	6 48	12 38 55	18 29	2 51	12 28
12	M	310.5	6 47	38 39	18 31	3 45	13 28
13	G	311.5	6 45	38 22	18 32	4 36	14 34
14	V	312.5	6 43	38 06	18 33	5 20	15 47
15	S	313.5	6 41	37 49	18 35	6 00	17 03
16	D	314.5	6 39	37 31	18 36	6 38	18 20
17	L	315.5	6 37	37 14	18 37	7 13	19 38
18	M	316.5	6 35	36 57	18 38	7 47	20 55
19	M	317.5	6 33	36 39	18 40	8 22	22 10
20	G	318.5	6 32	36 21	18 41	9 00	23 22
21	V	319.5	6 30	12 36 03	18 42	9 40	---
22	S	320.5	6 28	35 45	18 44	10 24	0 29
23	D	321.5	6 26	35 27	18 45	11 12	1 30
24	L	322.5	6 24	35 09	18 46	12 04	2 25
25	M	323.5	6 22	34 51	18 47	12 59	3 12
26	M	324.5	6 20	34 22	18 49	13 57	3 54
27	G	325.5	6 18	34 14	18 50	14 55	4 30
28	V	326.5	6 17	33 56	18 51	15 54	5 01
29	S	327.5	6 15	33 38	18 53	16 52	5 30
30	D	328.5	6 13	33 20	18 54	17 51	5 57
31	L	329.5	6 11	12 33 02	18 55	18 50	6 23

Fasi lunari
L.P. 1' 1 a 22^h00^m — L.N. il 16 a 19^h56^m
U.Q. il 10 a 0 49 — P.Q. il 23 a 13 32
L.P. il 31 a 16 14

Luna apogea il 3 a 12^h; il 30 a 13^h; perigea il 16 a 21^h.
Inizio della primavera (equinozio) il 20 a $11^h 10^m$.
Il crepuscolo civile dura circa 28^m per tutto il mese.

APRILE 1980

Data		G. G.	SOLE			LUNA	
		2444...	sorge	culmina	tramon.	sorge	tramon.
1	M	330.5	6^h09^m	$12^h32^m44^s$	18^h56^m	19^h49^m	6^h49^m
2	M	331.5	6 07	32 27	18 58	20 48	7 15
3	G	332.5	6 05	32 09	18 59	21 48	7 44
4	V	333.5	6 04	31 51	19 00	22 48	8 16
5	S	334.5	6 02	31 34	19 01	23 47	8 51
6	D	335.5	6 00	31 17	19 03	---	9 33
7	L	336.5	5 58	31 00	19 04	0 44	10 21
8	M	337.5	5 56	30 43	19 05	1 38	11 15
9	M	338.5	5 54	30 27	19 07	2 28	12 17
10	G	339.5	5 53	30 11	19 08	3 13	13 25
11	V	340.5	5 51	12 29 55	19 09	3 54	14 07
12	S	341.5	5 49	29 39	19 10	4 31	15 52
13	D	342.5	5 47	29 23	19 12	5 06	17 08
14	L	343.5	5 45	29 08	19 13	5 40	18 26
15	M	344.5	5 44	28 54	19 14	6 15	19 43
16	M	345.5	5 42	28 39	19 15	6 51	20 58
17	G	346.5	5 40	28 25	19 17	7 31	22 10
18	V	347.5	5 39	28 11	19 18	8 14	23 17
19	S	348.5	5 37	27 58	19 19	9 02	---
20	D	349.5	5 35	27 46	19 20	9 54	0 17
21	L	350.5	5 33	12 27 33	19 22	10 50	1 08
22	M	351.5	5 32	27 21	19 23	11 48	1 53
23	M	352.5	5 30	27 10	19 24	12 47	2 31
24	G	353.5	5 29	26 59	19 25	13 46	3 04
25	V	354.5	5 27	26 49	19 27	14 45	3 34
26	S	355.5	5 25	26 39	19 28	15 43	4 01
27	D	356.5	5 24	26 29	19 29	16 42	4 27
28	L	357.5	5 22	26 20	19 30	17 41	4 52
29	M	358.5	5 21	26 12	19 32	18 41	5 19
30	M	359.5	5 19	26 04	19 33	19 41	5 46

Fasi lunari U.Q. 1' 8 a 13^h07^m P.Q. il 22 a 4^h00^m
L.N. il 15 a 4 47 L.P. il 30 a 8 36

Luna perigea il 14 a 8^h; apogea il 26 a 21^h.
Il crepuscolo civile dura 28^m all'inizio e 31^m alla fine del mese.

MAGGIO 1980

Data		G. G. 2444...	SOLE sorge	SOLE culmina	SOLE tramon.	LUNA sorge	LUNA tramon.
1	G	360.5	5^h18^m	$12^h25^m57^s$	19^h34^m	20^h42^m	6^h17^m
2	V	361.5	5 16	25 50	19 35	21 42	6 51
3	S	362.5	5 15	25 44	19 37	22 41	7 31
4	D	363.5	5 13	25 38	19 38	23 26	8 17
5	L	364.5	5 12	25 33	19 39	---	9 09
6	M	365.5	5 11	25 28	19 40	0 27	10 08
7	M	366.5	5 09	25 24	19 42	1 12	11 13
8	G	367.5	5 08	25 21	19 43	1 53	12 21
9	V	368.5	5 07	25 18	19 44	2 30	13 33
10	S	369.5	5 05	25 15	19 45	3 05	14 46
11	D	370.5	5 04	12 25 13	19 46	3 38	16 01
12	L	371.5	5 03	25 12	19 48	4 10	17 16
13	M	372.5	5 02	25 11	19 49	4 45	18 32
14	M	373.5	5 00	25 11	19 50	5 22	19 46
15	G	374.5	4 59	25 12	19 51	6 03	20 57
16	V	375.5	4 58	25 12	19 52	6 49	22 01
17	S	376.5	4 57	25 14	19 53	7 40	22 59
18	D	377.5	4 56	25 16	19 54	8 36	23 48
19	L	378.5	4 55	25 19	19 55	9 35	---
20	M	379.5	4 54	25 22	19 57	10 35	0 30
21	M	380.5	4 53	12 25 26	19 58	11 35	1 06
22	G	381.5	4 52	25 30	19 59	12 35	1 37
23	V	382.5	4 51	25 35	20 00	13 34	2 05
24	S	383.5	4 50	25 41	20 01	14 33	2 31
25	D	384.5	4 50	25 46	20 02	15 32	2 56
26	L	385.5	4 49	25 53	20 03	16 31	3 22
27	M	386.5	4 48	26 00	20 04	17 32	3 49
28	M	387.5	4 47	26 07	20 05	18 33	4 18
29	G	388.5	4 47	26 15	20 06	19 34	4 51
30	V	389.5	4 46	26 23	20 06	20 34	5 29
31	S	390.5	4 46	12 26 32	20 07	21 32	6 13

Fasi lunari: U.Q. il 7 a 21^h51^m — P.Q. il 21 a 20^h16^m — L.N. il 14 a 13 00 — L.P. il 29 a 22 28

Luna perigea il 12 a 14^h; apogea il 24 a 12^h.
Il crepuscolo civile dura 31^m all'inizio e 36^m alla fine del mese.

GIUGNO 1980

Data		G. G. 2444...	SOLE sorge	SOLE culmina	SOLE tramon.	LUNA sorge	LUNA tramon.
1	D	391.5	4^h45^m	$12^h26^m41^s$	20^h08^m	22^h25^m	7^h04^m
2	L	392.5	4 44	26 51	20 09	23 13	8 01
3	M	393.5	4 44	27 01	20 10	23 56	9 05
4	M	394.5	4 43	27 11	20 11	---	10 12
5	G	395.5	4 43	27 21	20 11	0 33	11 22
6	V	396.5	4 43	27 32	20 12	1 08	12 33
7	S	397.5	4 42	27 43	20 13	1 40	13 46
8	D	398.5	4 42	27 54	20 13	2 11	14 59
9	L	399.5	4 42	28 06	20 14	2 43	16 12
10	M	400.5	4 42	28 19	20 15	3 18	17 25
11	M	401.5	4 41	12 28 30	20 15	3 56	18 36
12	G	402.5	4 41	28 42	20 16	4 38	19 44
13	V	403.5	4 41	28 54	20 16	5 27	20 45
14	S	404.5	4 41	29 07	20 17	6 21	21 39
15	D	405.5	4 41	29 20	20 17	7 19	22 25
16	L	406.5	4 41	29 32	20 18	8 19	23 04
17	M	407.5	4 41	29 45	20 18	9 21	23 38
18	M	408.5	4 41	29 58	20 18	10 22	---
19	G	409.5	4 41	30 11	20 19	11 22	0 07
20	V	410.5	4 42	30 24	20 19	12 21	0 34
21	S	411.5	4 42	12 30 37	20 19	13 20	1 00
22	D	412.5	4 42	30 51	20 19	14 19	1 25
23	L	413.5	4 42	31 04	20 20	15 19	1 51
24	M	414.5	4 43	31 16	20 20	16 20	2 19
25	M	415.5	4 43	31 29	20 20	17 21	2 50
26	G	416.5	4 43	31 42	20 20	18 23	3 26
27	V	417.5	4 44	31 55	20 20	19 22	4 07
28	S	418.5	4 44	32 07	20 20	20 19	4 56
29	D	419.5	4 45	32 19	20 20	21 10	5 52
30	L	420.5	4 45	32 31	20 19	21 55	6 54

Fasi lunari U.Q. il 6 a 3^h54^m P.Q. il 20 a 13^h32^m
L.N. il 12 a 21 39 L.P. il 28 a 10 03

Luna perigea il 9 a 5^h; apogea il 21 a 7^h.
Inizio dell'estate (solstizio) il 21 a 6^h47^m.
Il crepuscolo civile dura 36^m all'inizio e 37^m alla fine del mese.

LUGLIO 1980

Data		G. C.	S O L E			L U N A	
		2444...	sorge	culmina	tramon.	sorge	tramon.
1	M	421.5	4^h46^m	$12^h32^m43^s$	20^h19^m	22^h35^m	8^h02^m
2	M	422.5	4 46	32 54	20 19	23 11	9 12
3	G	423.5	4 47	33 05	20 19	23 44	10 24
4	V	424.5	4 48	33 16	20 19	---	11 36
5	S	425.5	4 48	33 27	20 18	0 15	12 48
6	D	426.5	4 49	33 37	20 18	0 47	14 00
7	L	427.5	4 50	33 46	20 18	1 19	15 12
8	M	428.5	4 50	33 56	20 17	1 55	16 22
9	M	429.5	4 51	34 05	20 17	2 34	17 29
10	G	430.5	4 52	34 13	20 16	3 19	18 32
11	V	431.5	4 53	12 34 21	20 16	4 09	19 29
12	S	432.5	4 54	34 29	20 15	5 05	20 18
13	D	433.5	4 55	34 36	20 14	6 04	21 00
14	L	434.5	4 56	34 42	20 14	7 06	21 37
15	M	435.5	4 56	34 48	20 13	8 07	22 08
16	M	436.5	4 57	34 54	20 12	9 08	22 36
17	G	437.5	4 58	34 59	20 11	10 09	23 02
18	V	438.5	4 59	35 04	20 11	11 08	23 28
19	S	439.5	5 00	35 08	20 10	12 07	23 53
20	D	440.5	5 01	35 11	20 09	13 06	---
21	L	441.5	5 02	12 35 15	20 08	14 06	0 20
22	M	442.5	5 03	35 17	20 07	15 06	0 49
23	M	443.5	5 04	35 19	20 06	16 07	1 22
24	G	444.5	5 05	35 20	20 05	17 08	2 00
25	V	445.5	5 06	35 21	20 04	18 06	2 45
26	S	446.5	5 08	35 21	20 03	19 00	3 38
27	D	447.5	5 09	35 21	20 02	19 49	4 38
28	L	448.5	5 10	35 20	20 01	20 33	5 45
29	M	449.5	5 11	35 19	20 00	21 11	6 57
30	M	450.5	5 12	35 16	19 58	21 46	8 10
31	G	451.5	5 13	12 35 13	19 57	22 18	9 24

Fasi lunari U.Q. il 5 a 8^h27^m P.Q. il 20 a 6^h51^m
L.N. il 12 a 7 46 L.P. il 27 a 19 54

Luna perigea il 4 a 17^h; il 31 a 0^h; apogea il 19 a 1^h.
Il crepuscolo civile dura 37^m all'inizio e 35^m alla fine del mese.

AGOSTO 1980

Data		G. G.	SOLE			LUNA	
		2444...	sorge	culmina	tramon.	sorge	tramon.
1	V	452.5	5^h14^m	$12^h35^m10^s$	19^h56^m	22^h50^m	10^h38^m
2	S	453.5	5 15	35 05	19 55	23 22	11 51
3	D	454.5	5 17	35 01	19 53	23 57	13 03
4	L	455.5	5 18	34 55	19 52	---	14 13
5	M	456.5	5 19	34 49	19 51	0 34	15 21
6	M	457.5	5 20	34 43	19 49	1 17	16 24
7	G	458.5	5 21	34 35	19 48	2 04	17 22
8	V	459.5	5 22	34 28	19 46	2 57	18 13
9	S	460.5	5 24	34 19	19 45	3 54	18 57
10	D	461.5	5 25	34 10	19 44	4 54	19 35
11	L	462.5	5 26	12 34 01	19 42	5 55	20 08
12	M	463.5	5 27	33 51	19 41	6 57	20 38
13	M	464.5	5 28	33 40	19 39	7 57	21 05
14	G	465.5	5 30	33 29	19 37	8 57	21 30
15	V	466.5	5 31	33 17	19 36	9 56	21 55
16	S	467.5	5 32	33 05	19 34	10 55	22 21
17	D	468.5	5 33	32 52	19 33	11 54	22 49
18	L	469.5	5 34	32 39	19 31	12 53	23 20
19	M	470.5	5 35	32 25	19 29	13 53	23 55
20	M	471.5	5 37	32 11	19 28	14 53	---
21	G	472.5	5 38	12 31 57	19 26	15 51	0 36
22	V	473.5	5 39	31 41	19 24	16 47	1 24
23	S	474.5	5 40	31 26	19 23	17 38	2 20
24	D	475.5	5 41	31 10	19 21	18 24	3 24
25	L	476.5	5 43	30 54	19 19	19 05	4 34
26	M	477.5	5 44	30 37	19 17	19 42	5 48
27	M	478.5	5 45	30 20	19 16	20 17	7 04
28	G	479.5	5 46	30 02	19 14	20 50	8 20
29	V	480.5	5 47	29 45	19 12	21 23	9 36
30	S	481.5	5 49	29 26	19 10	21 57	10 51
31	D	482.5	5 50	12 29 08	19 08	22 35	12 03

Fasi lunari

U.Q. il 3 a 13^h01^m — P.Q. il 18 a 23^h20^m

L.N. il 10 a 20 10 — L.P. il 26 a 4 43

Luna apogea il 15 a 19^h; perigea il 27 a 20^h.
Il crepuscolo civile dura 35^m all'inizio e 30^m alla fine del mese.

SETTEMBRE 1980

Data		G. C. 2444...	SOLE sorge	SOLE culmina	SOLE tramon.	LUNA sorge	LUNA tramon.
1	L	483.5	5^h51^m	$12^h28^m49^s$	19^h07^m	23^h16^m	13^h13^m
2	M	484.5	5 52	28 29	19 05	---	14 18
3	M	485.5	5 53	28 10	19 03	0 02	15 18
4	G	486.5	5 55	27 50	19 01	0 53	16 11
5	V	487.5	5 56	27 30	18 59	1 48	16 56
6	S	488.5	5 57	27 10	18 57	2 47	17 36
7	D	489.5	5 58	26 50	18 55	3 47	18 10
8	L	490.5	5 59	26 29	18 54	4 48	18 40
9	M	491.5	6 01	26 08	18 52	5 48	19 08
10	M	492.5	6 02	25 47	18 50	6 48	19 33
11	G	493.5	6 03	12 25 26	18 48	7 47	19 59
12	V	494.5	6 04	25 05	18 46	8 46	20 24
13	S	495.5	6 05	24 44	18 44	9 45	20 51
14	D	496.5	6 07	24 22	18 42	10 44	21 20
15	L	497.5	6 08	24 01	18 40	11 43	21 53
16	M	498.5	6 09	23 40	18 38	12 42	22 30
17	M	499.5	6 10	23 18	18 36	13 39	23 14
18	G	500.5	6 11	22 57	18 35	14 35	---
19	V	501.5	6 13	22 36	18 33	15 26	0 05
20	S	502.5	6 14	22 15	18 31	16 14	1 04
21	D	503.5	6 15	12 21 53	18 29	16 57	2 09
22	L	504.5	6 16	21 32	18 27	17 35	3 20
23	M	505.5	6 17	21 12	18 25	18 11	4 36
24	M	506.5	6 19	20 51	18 23	18 45	5 53
25	G	507.5	6 20	20 30	18 21	19 19	7 11
26	V	508.5	6 21	20 10	18 19	19 53	8 29
27	S	509.5	6 22	29 49	18 17	20 31	9 45
28	D	510.5	6 23	19 29	18 15	21 12	10 59
29	L	511.5	6 25	19 09	18 14	21 57	12 09
30	M	512.5	6 26	18 50	18 12	22 48	13 12

Fasi lunari — U.Q. 1' 1 a 19^h08^m — P.Q. il 17 a 14^h55^m
L.N. il 9 a 11 01 — L.P. il 24 a 13 08

Luna apogea il 12 a 10^h; perigea il 25 a 4^h.
Inizio dell'autunno (equinozio) il 22 a $22^h\,09^m$.
Il crepuscolo civile dura 30^m all'inizio e 29^m alla fine del mese.

OTTOBRE 1980

Data		G. G. 2444...	SOLE sorge	SOLE culmina	SOLE tramon.	LUNA sorge	LUNA tramon.
1	M	513.5	6^h27^m	$12^h18^m30^s$	18^h10^m	23^h42^m	14^h08^m
2	G	514.5	6 28	18 11	18 08	---	14 56
3	V	515.5	6 30	17 53	18 06	0 41	15 38
4	S	516.5	6 31	17 34	18 04	1 40	16 13
5	D	517.5	6 32	17 16	18 02	2 41	16 44
6	L	518.5	6 33	16 58	18 00	3 41	17 12
7	M	519.5	6 35	16 41	17 59	4 41	17 38
8	M	520.5	6 36	16 24	17 57	5 40	18 03
9	G	521.5	6 37	16 07	17 55	6 39	18 28
10	V	522.5	6 38	15 51	17 53	7 38	18 54
11	S	523.5	6 40	12 15 36	17 51	8 37	19 22
12	D	524.5	6 41	15 21	17 50	9 37	19 53
13	L	525.5	6 42	15 06	17 48	10 35	20 28
14	M	526.5	6 44	14 52	17 46	11 33	21 09
15	M	527.5	6 45	14 39	17 44	12 28	21 56
16	G	528.5	6 46	14 26	17 43	13 20	22 51
17	V	529.5	6 47	14 14	17 41	14 08	23 51
18	S	530.5	6 49	14 02	17 39	14 51	---
19	D	531.5	6 50	13 51	17 37	15 30	0 58
20	L	532.5	6 51	13 41	17 36	16 05	2 09
21	M	533.5	6 53	12 13 31	17 34	16 39	3 24
22	M	534.5	6 54	13 22	17 32	17 12	4 40
23	G	535.5	6 55	13 13	17 31	17 46	5 58
24	V	536.5	6 57	13 06	17 29	18 22	7 17
25	S	537.5	6 58	12 59	17 28	19 02	8 35
26	D	538.5	7 00	12 53	17 26	19 47	9 49
27	L	539.5	7 01	12 47	17 25	20 37	10 59
28	M	540.5	7 02	12 42	17 23	21 32	12 00
29	M	541.5	7 04	12 38	17 22	22 31	12 53
30	G	542.5	7 05	12 35	17 20	23 32	13 38
31	V	543.5	7 06	12 12 33	17 19	---	14 16

Fasi lunari

U.Q. il 1 a 4^h18^m P.Q. il 17 a 4^h47^m
L.N. il 9 a 3 50 L.P. il 23 a 21 52
U.Q. il 30 a 17 33

Luna apogea il 9 a 16^h; perigea il 23 a 15^h.
Il crepuscolo civile dura 29^m all'inizio e 31^m alla fine del mese.

NOVEMBRE 1980

Data		G. G. 2444...	SOLE			LUNA	
			sorge	culmina	tramon.	sorge	tramon.
1	S	544.5	7^h08^m	$12^h12^m31^s$	17^h17^m	0^h33^m	14^h48^m
2	D	545.5	7 09	12 30	17 16	1 34	15 17
3	L	546.5	7 10	12 30	17 14	2 34	15 43
4	M	547.5	7 12	12 30	17 13	3 33	16 08
5	M	548.5	7 13	12 32	17 12	4 32	16 32
6	G	549.5	7 15	12 34	17 10	5 31	16 58
7	V	550.5	7 16	12 37	17 09	6 31	17 25
8	S	551.5	7 17	12 41	17 08	7 30	17 55
9	D	552.5	7 19	12 46	17 07	8 30	18 29
10	L	553.5	7 20	12 52	17 06	9 29	19 08
11	M	554.5	7 22	12 12 58	17 04	10 25	19 53
12	M	555.5	7 23	13 05	17 03	11 18	20 44
13	G	556.5	7 24	13 14	17 02	12 07	21 42
14	V	557.5	7 26	13 23	17 01	12 50	22 45
15	S	558.5	7 27	13 33	17 00	13 29	23 52
16	D	559.5	7 28	13 44	16 59	14 04	---
17	L	560.5	7 30	13 55	16 58	14 37	1 03
18	M	561.5	7 31	14 08	16 57	15 09	2 16
19	M	562.5	7 32	14 21	16 56	15 41	3 31
20	G	563.5	7 34	14 36	16 56	16 14	4 47
21	V	564.5	7 35	12 14 51	16 55	16 51	6 05
22	S	565.5	7 36	15 07	16 54	17 33	7 22
23	D	566.5	7 38	15 23	16 53	18 21	8 35
24	L	567.5	7 39	15 40	16 53	19 15	9 43
25	M	568.5	7 40	15 59	16 52	20 15	10 42
26	M	569.5	7 41	16 18	16 51	21 17	11 33
27	G	570.5	7 43	16 37	16 51	22 20	12 15
28	V	571.5	7 44	16 58	16 50	23 23	12 50
29	S	572.5	7 45	17 19	16 50	---	13 20
30	D	573.5	7 46	17 40	16 49	0 24	13 47

Fasi lunari L.N. il 7 a 21^h43^m L.P. il 22 a 7^h39^m
P.Q. il 15 a 16 47 U.Q. il 29 a 10 59

Luna apogea il 5 a 18^h; perigea il 21 a 2^h.
Il crepuscolo civile dura 31^m all'inizio e 33^m alla fine del mese.

DICEMBRE 1980

Data		G. G.	SOLE			LUNA	
		2444...	sorge	culmina	tramon.	sorge	tramon.
1	L	574.5	7^h47^m	$12^h18^m02^s$	16^h49^m	1^h24^m	14^h12^m
2	M	575.5	7 49	18 25	16 49	2 24	14 37
3	M	576.5	7 50	18 49	16 48	3 23	15 02
4	G	577.5	7 51	19 12	16 48	4 22	15 28
5	V	578.5	7 52	19 38	16 48	5 22	15 57
6	S	579.5	7 53	20 03	16 48	6 22	16 29
7	D	580.5	7 54	20 28	16 47	7 22	17 06
8	L	581.5	7 55	20 55	16 47	8 20	17 49
9	M	582.5	7 56	21 21	16 47	9 15	18 39
10	M	583.5	7 57	21 48	16 47	10 06	19 36
11	G	584.5	7 58	12 22 16	16 47	10 52	20 37
12	V	585.5	7 59	22 44	16 47	11 32	21 43
13	S	586.5	7 59	23 12	16 48	12 08	22 52
14	D	587.5	8 00	23 41	16 48	12 40	---
15	L	588.5	8 01	24 10	16 48	13 11	0 02
16	M	589.5	8 02	24 39	16 48	13 41	1 14
17	M	590.5	8 02	25 08	16 48	14 12	2 27
18	G	591.5	8 03	25 38	16 49	14 46	3 41
19	V	592.5	8 04	26 07	16 49	15 24	4 56
20	S	593.5	8 04	26 37	16 50	16 08	6 10
21	D	594.5	8 05	12 27 07	16 50	16 58	7 21
22	L	595.5	8 05	27 37	16 51	17 55	8 25
23	M	596.5	8 06	28 07	16 51	18 57	9 21
24	M	597.5	8 06	28 37	16 52	20 01	10 08
25	G	598.5	8 06	29 07	16 52	21 06	10 47
26	V	599.5	8 07	29 37	16 53	22 09	11 21
27	S	600.5	8 07	30 06	16 54	23 11	11 50
28	D	601.5	8 07	30 36	16 54	---	12 16
29	L	602.5	8 07	31 05	16 55	0 12	12 41
30	M	603.5	8 07	31 34	16 56	1 11	13 05
31	M	604.5	8 08	12 32 03	16 57	2 11	13 31

Fasi lunari — L.N. il 7 a 15^h35^m L.P. il 21 a 19^h08^m
P.Q. il 15 a 2 47 U.Q. il 29 a 7 32

Luna apogea il 3 a 5^h; il 31 a 0^h; perigea il 19 a 6^h.
Inizio dell'inverno (solstizio) il 21 a $17^h 56^m$.
Il crepuscolo civile dura circa 34^m per tutto il mese.

I pianeti nel 1980

Come di consueto, la Tabella I riporta le date di massima elongazione (angolo eliocentrico) del pianeta *Mercurio.* Attorno a queste date, in linea di massima, la visibilità del pianeta è meno difficile del solito; ma va ricordato che molto influisce caso per caso la maggiore o minore inclinazione dell'eclittica rispetto all'orizzonte, alla data e all'ora in cui si fa l'osservazione.

TABELLA I
Visibilità di Mercurio nel 1980

serotino				mattutino			
Data	Elongaz.	d	m	Data	Elongaz.	d	m
Feb 19	18°E	7".0	-0.2	Apr 2	28°W	7".6	+0.6
Giu 14	24	8.0	+0.4	Ago 1	19	7.6	+0.4
Ott 11	25	6.6	+0.2	Nov 19	20	6.8	-0.2

La Tabella I riporta anche il diametro apparente d di Mercurio, in secondi d'arco e la sua magnitudine m, ricordando che $m = 0$ corrisponde a un illuminamento di 2.1×10^{-6} lux e ad $m = +5.0$ un illuminamento cento volte *minore.*

Analogamente, la Tabella II riassume le condizioni di visibilità di *Venere* per l'inizio di ogni mese del 1980, più precisamente alle 1^h del primo giorno del mese.

Nella colonna «transito» è riportata la differenza tra l'istante del passaggio al meridiano di Venere e l'analogo istante per il

sole. Il segno *meno* indica che Venere culmina prima del sole, e pertanto si presenta come astro *mattutino*; il segno *più* indica che Venere appare come astro serotino. È riportata anche, sotto $\Delta\delta$ la differenza di declinazione (angolo rispetto all'equatore celeste) tra Venere e il sole. Si può constatare che nel 1980 Venere sarà spesso più boreale del sole, ed anche talvolta di parecchi gradi, il che faciliterà le osservazioni (e gli avvistamenti di Ufo...) per gli abitanti del nostro emisfero. Le massime elongazioni di Venere dal sole saranno il 5 Aprile (46° Est, serotina) e il 24 Agosto (46° Ovest, mattutina). Questa circostanza unita al vantaggio nella declinazione, renderà fulgidissimo questo pia-

TABELLA II

Dati per l'osservazione di Venere nel 1980

Data	d	m	transito	$\Delta\delta$	Data	d	m	transito	$\Delta\delta$
Gen	12"5	−3.4	$+2^h16^m$	+ 4°0	Lug	51"6	−3.8	-1^h38^m	−4°4
Feb	14.4	−3.5	+2 27	+12.2	Ago	32.1	−4.2	−3 03	+0.7
Mar	17.2	−3.7	+2 37	+17.4	Set	22.0	−3.9	−3 03	+10.8
Apr	22.5	−3.9	+2 55	+17.9	Ott	17.0	−3.7	−2 38	+16.2
Mag	32.7	−4.2	+2 56	+12.5	Nov	14.1	−3.5	−2 16	+15.1
Giu	52.7	−3.8	+1 28	+ 3.4	Dic	12.3	−3.4	−2 02	+ 9.1

neta nelle sere di primavera. Il 15 Giugno Venere sarà in congiunzione inferiore, cioè tra noi e il sole. Abbastanza buone anche le condizioni di visibilità alla fine dell'estate, per chi sia abbastanza mattiniero. Tra la fine di Ottobre e i primi di Novembre, Venere sarà molto vicina a Giove (in congiunzione il 30 Ottobre) e a Saturno (in congiunzione il 3 Novembre) e si formerà un trio di pianeti veramente eccezionale e piacevole a vedersi. Meno piacevoli saranno le chiacchiere che si faranno per trarre da questo singolare aspetto del cielo le astrologie più disparate.

Marte sarà visibile nella seconda parte della notte all'inizio dell'anno e le condizioni di osservabilità andranno rapidamente migliorando, finché il pianeta sarà all'opposizione il 25 Febbraio, a una distanza da noi di circa 100 milioni di km. Risplenderà

alto nel cielo invernale (13° sopra l'equatore), assai vicino a Giove, con una magnitudine m = —1.0, ben lontana da quella che esso raggiunge nelle così dette « grandi opposizioni ». In estate sparirà nel crepuscolo della sera.

Giove sarà all'opposizione il 24 Febbraio, un giorno appena prima di Marte, ad una distanza di 660 milioni di km dalla Terra, e raggiungerà in tale occasione la magnitudine m = —2.1.

Saturno sarà all'opposizione il 14 Marzo, cioè meno di tre settimane dopo Marte e Giove. Si troverà allora a un miliardo e 260 milioni di km dalla Terra. In Novembre, Giove e Saturno si vedranno molto vicini nel cielo, formando un notevole « asterismo », del quale già si parla, anche se non proprio o soltanto dal punto di vista astronomico o estetico. Ambedue i pianeti sorgeranno circa 4 ore prima del sole e, grazie anche al vantaggio della declinazione non sarà possibile che essi sfuggano alla attenzione del profano, purché mattiniero. I tempi non sono molto rosei, al momento in cui scriviamo queste note, e non è possibile sapere se fra un anno saranno migliori o peggiori. Se tuttavia, Dio ne liberi, ci fosse qualcosa che non va, non accusate le stelle né i pianeti che — forse — sono l'unica cosa che va a menadito in questo povero mondo!

Eclissi ed occultazioni

Durante il 1980 avranno luogo 5 eclissi, due di sole e tre di luna. Il 16 Febbraio si verificherà un'eclisse totale di sole, visibile dall'Atlantico all'Oceano Indiano, fino a toccare l'India e la Cina meridionale, attraversando il continente africano dalla foce del Congo alla Tanzania ed al Kenia, nei pressi di Malindi. La durata massima della fase totale sarà di 4 minuti esatti, sulla terraferma, poco prima di mezzogiorno col sole ben alto sul-

l'orizzonte. In India la totalità durerà un po' meno di 3 minuti, col sole alto 38° sull'orizzonte, nel pomeriggio.

La Tavola mostra una cartina con la striscia della totalità per l'eclisse di sole del 16 Febbraio, nella zona di confine fra la Tanzania e il Kenia.

Come spesso avviene, mezza lunazione dopo, e cioè la sera del 1° Marzo, si avrà un'eclisse di luna, visibile anche in Italia; ma il nostro satellite resterà immerso soltanto nel cono divergente di penombra proiettato dalla Terra, e neanche per intero: insomma i seleniti vedrebbero un'eclisse parziale di sole. Inizio del fenomeno alle $19^h 43^m$ e fine alle $23^h 47^m$, con un massimo alle $21^h 45^m$. Un'analoga eclisse penumbrale si avrà la sera del 27 Luglio; ma essa comincerà ancora in pieno giorno e quindi il fenomeno non avrà alcun interesse per il pubblico del nostro emisfero e poco anche per gli astronomi.

Mezza lunazione dopo, e cioè il 10 Agosto, si avrà un'eclisse anulare di sole, visibile come tale dal Pacifico, terminando non lontano da San Paolo del Brasile. Ancora mezza lunazione dopo, un'altra eclisse penumbrale di luna, visibile anche da noi la mattina del 26 Agosto. Anche in questo caso, in nessun punto della luna il sole apparirà completamente eclissato dalla Terra e pertanto il fenomeno avrà ben poco interesse.

Quanto alle occultazioni, interessanti quella di Venere il 20 Gennaio, ma difficilmente osservabile perché avverrà nelle primissime ore del pomeriggio; di Aldebaran, il 21 Marzo alla sera, il 15 Maggio nel pomeriggio, il 9 Luglio di mattina, il 5 Agosto nel primo pomeriggio, il 29 Settembre poco dopo mezzanotte e il 22 Novembre di sera. Anche Regolo sarà occultato dalla luna, il 15 Luglio di mattina, il 5 Ottobre prima dell'alba e il 1° Novembre in pieno giorno.

Attività dell'Osservatorio

La presente relazione si riferisce al periodo che va dal 1° Novembre 1978 al 31 Ottobre 1979 e si ricollega alla relazione precedente, stampata sull'Annuario 1979.

1. PERSONALE

Espletate tutte le formalità di legge, il Ministero della Pubblica Istruzione, da cui dipendiamo direttamente, ha proceduto alla nomina dei vincitori del concorso per 26 posti di « astronomo » nei ruoli degli Osservatori Astronomici, di cui si diceva nella precedente relazione. A norma di legge, ai 26 vincitori dei posti messi a concorso sono stati aggiunti altri tre idonei, in ordine di graduatoria, che il Ministero ha destinato a questa sede, per venire incontro alle nostre continue sollecitazioni per un completamento dei posti assegnati a questo Osservatorio. Hanno preso così servizio il 26 Febbraio i dott. G. PICCHIO, R. MAZZELLA e C. BONOLI (oltre alla dott. A. CURIR e al dott. L. LORENZI che già lavoravano qui a Pino). Ma tutti e tre hanno prontamente fatto richiesta di essere trasferiti in altro Osservatorio, meno lontano dai luoghi della loro residenza e possibilmente nella stessa sede dove hanno svolto la loro prima attività antecedentemente al concorso. Si comprende il loro stato d'animo, ma indubbiamente questa situazione pregiudica il processo d'inserimento di questi giovani nella tematica di ricerche di questo Osservatorio e attenua l'entusiasmo che sarebbe necessario in chi inizia una carriera così particolare come quella di astronomo.

Si è anche in attesa di un concorso per tecnici, ai vari li-

velli: laureati, coadiutori, esecutivi, in tutto 11 posti, cui se ne è aggiunto un dodicesimo per le dimissioni della dott.ssa A. Delgrosso, presentate in data 15 Settembre dopo una lunga assenza per maternità e malattie varie. Il concorso si farà, speriamo entro il 1980, e ci attendiamo che si presentino giovani capaci e decisi nelle loro scelte. Ma il meccanismo attuale delle assunzioni, che esclude nel modo più tassativo il conferimento di incarichi per evitare l'aborrito « precariato », si basa sull'utopistica ipotesi che un giovane capace e tecnicamente qualificato resti disoccupato per qualche anno in attesa di un concorso statale. E questo è molto lontano dalla realtà per lo meno al Nord, dove l'industria cerca i migliori elementi, li assume subito e garantisce la stabilità dell'impiego dopo 15 giorni di prova, con quella certezza dello stipendio che una volta era privilegio degli impieghi statali e compensava la cronica disparità del trattamento economico.

Il sig. G. Scotti, che aveva preso servizio come custode il 21 Novembre 1977, ha chiesto e ottenuto il trasferimento presso l'Istituto di Astronomia dell'Università di Bologna, in data 16 Luglio 1979. Rimangono pertanto in forze in tale qualifica solamente il sig. F. Crapanzano, la sig.ra E. Perlino e il sig. A. Mansi.

2. ATTREZZATURE

Nella speranza che il potenziamento delle attrezzature contribuisca all'interesse dei giovani verso la ricerca anche in questa sede, continuiamo nel rinnovamento strumentale dell'Osservatorio, iniziato si può dire con la nostra stessa venuta nel Novembre 1966. Il doppio rifrattore foto-visuale, munito di due obiettivi progettati dal prof. ing. C. Morais e realizzati dalle Officine Galileo di Firenze, uno di 42 cm di apertura e uno di 38 cm, con focali di 7000 e 6875 mm rispettivamente, è ora in grado di funzionare, nonostante l'accresciuto peso che grava ora sulla vecchia montatura. Pertanto si è deciso di costruirne una nuova e di destinare quella attuale al servizio di un altro telescopio e cioè il riflettore Marcon di 45 cm di apertura, de-

stinato alla fotometria delle stelle e dei pianetini. Per accelerare e assicurare il successo di questa iniziativa, abbiamo chiesto ed ottenuto con entusiasmo l'aiuto tecnico e organizzativo dell'ing. FRANCESCO CERCHIO, il quale tra l'altro è anche un validissimo amatore di Astronomia. Lo studio tecnico Crova ha provveduto alla elaborazione del progetto di questa nuova montatura e si sta provvedendo all'acquisto delle parti commerciali.

Merita far cenno di diversi lavori effettuati all'Osservatorio per migliorare l'impiego delle attrezzature esistenti o la gestione di quelle in preparazione. È stato completato il progetto del nuovo micrometro fotoelettrico, realizzato successivamente con grande perizia dal sig. D. CECCHI, artigiano di Impruneta (Firenze). Lo strumento poi è stato applicato allo strumento dei passaggi Bamberg II e collaudato con risultati assai incoraggianti, di cui si dirà più avanti. È stato preparato un programma per la riduzione dei dati acquisiti con questo strumento mediante il nostro elaboratore PDP 11/10. Il telescopio Marcon è stato revisionato e si stanno attuando importanti miglioramenti alle sue parti meccaniche. Come si è detto sopra, lo stesso lavoro è stato fatto per il rifrattore foto-visuale Morais, rivedendo l'equilibratura e rifacendo il sistema di comando dei movimenti in angolo orario e in declinazione. È stato revisionato il vecchio micrometro visuale che una volta faceva parte del rifrattore Merz ed ora è applicato al nuovo rifrattore visuale di 42 cm. Alcuni programmi di calcolo, che sono di routine all'osservatorio, sono stati adattati al nostro elaboratore, in modo da non dover ricorrere alle onerose prestazioni di elaboratori esterni. Abbiamo acquistato i nastri contenenti i dati dei cataloghi stellari AGK2/3 ed SAO, portandoli su supporto compatibile col nostro PDP 11/10.

Accanto ai tecnici E. ANDERLUCCI, G. DE SANCTIS, A. DI BATTISTA ed F. SICILIANO, il cui grande impegno trova in queste righe un sincero riconoscimento, desidero ringraziare per la loro preziosa collaborazione esterna gli ingg. F. QUAGLIA, F. CERCHIO e POGNANTE, quest'ultimo della Società Aeritalia, grazie al cui interessamento è stata possibile la trascrizione dei Cataloghi.

Infine le capacità logistiche dell'osservatorio si sono radicalmente potenziate con l'acquisto — coi fondi della legge N. 50 del Marzo 1977 — di un immobile confinante col terreno demaniale a disposizione dell'osservatorio: si tratta di un edificio di circa 600 mq, di ottima fattura e di annessi 9400 mq di terreno boschivo, che costituiranno uno scudo per il nostro riflettore astrometrico. Naturalmente questa dilatazione dei nostri spazi non va vista alla luce dell'organico attuale, ma di quello assegnato all'osservatorio di Pino Torinese in base ad un agreement fra i vari direttori. Si noti che attualmente sono vacanti 4 posti di astronomo, 2 di tecnico laureato, 4 di tecnico coadiutore e 6 di tecnico esecutivo, per non contare i tre astronomi di nuova nomina che hanno chiesto il trasferimento.

3. ATTIVITÀ SCIENTIFICA, PROMOZIONALE E DIDATTICA

Continua il nostro impegno nel campo dell'astronomia meridiana e per ora procedono in parallelo le osservazioni visuali allo strumento dei passaggi Bamberg I e quelle fotoelettriche col nuovo micrometro applicato al Bamberg II. I risultati appaiono molto promettenti e lasciano sperare che tutte le osservazioni passeranno quanto prima al Bamberg I e saranno effettuate fotoelettricamente. Questa attività è portata avanti dai sigg. E. Anderlucci, G. Chiumiento, A. Di Battista e R. Iervolino e seguita molto da vicino dallo scrivente. Di questa attività si dà relazione quadrimestralmente nel Bollettino sul « Servizio del tempo ».

Il dott. L. Lorenzi ha osservato la binaria ad eclisse *AU Mon* in occasione di una sua breve visita presso l'osservatorio di Cerro Tololo, Cile, e ne ha tratto due lavori, uno osservativo ed uno teorico, nel quale egli fornisce un'adeguata descrizione dei fenomeni di doppia variabilità presentati da questo complesso sistema.

Nonostante l'inclemenza del cielo, che quest'anno è stato particolarmente sfavorevole alle osservazioni, specialmente quelle fotometriche (non per nulla si decise a suo tempo di specia-

lizzare l'osservatorio nel lavoro di astrometria, per il quale non è richiesta una particolare trasparenza del cielo ed inoltre sono disponibili le nostre migliori attrezzature), il dott. F. Scaltriti, in collaborazione con la dott. M. Cerruti-Sola, ha continuato la sua complessa attività nel campo delle stelle binarie ad eclisse, osservando alcuni sistemi del tipo *RS CVn* e cioè: *AQ Peg* (P = $10^d.62$), *RU Cnc* (P = $10^d.18$), *VV Mon* (P = $6^d.05$), *SZ Psc* (P = $3^d.95$) ed *HR 1099* (P = $2^d.84$), al fine di seguire, anno dopo anno, le variazioni dovute a cause fisiche della loro curva di luce. In questo contesto è in atto una efficace collaborazione coi colleghi dell'Osservatorio astrofisico di Catania e con gli astronomi americani C. R. CHAMBLISS e W. EATON. Insieme col dott. L. MILANO dell'osservatorio astronomico di Napoli, i nostri SCALTRITI e CERRUTI-SOLA stanno studiando la curva di luce della binaria a contatto *BB Peg* (P = $0^d.36$) per un'analisi dei suoi elementi fisici coi metodi più moderni.

Il dott. SCALTRITI a sua volta ha collaborato col dott. V. ZAPPALÀ per quanto concerne lo studio, specialmente fotometrico, degli asteroidi, con particolare attenzione alla relazione tra dimensioni, rotazione e fase, al fine di una maggiore conoscenza fisica di questi minuti oggetti che popolano il sistema solare. Queste ricerche si stanno effettuando in stretta cooperazione col Dr. TEDESCO dell'Università dell'Arizona e con gli astronomi PAOLICCHI e FARINELLA dell'osservatorio di Milano-Merate. Con questi ultimi il dott. ZAPPALÀ ha anche eseguito uno studio sull'esistenza e su una possibile ipotesi di formazione di sistemi binari o multipli di asteroidi, nonché un lavoro sulla stabilità di oggetti esistenti sotto forma di ellissoidi triassiali di equilibrio nel sistema solare. È questa un'attività che i nostri ricercatori stanno portando avanti con notevole successo, anche a livello internazionale: ne fa fede meglio di qualunque ulteriore commento l'elenco di pubblicazioni che chiude questa relazione.

Nonostante i suoi gravi impegni professionali, il prof. ing. V. BANFI continua ad occuparsi ad alto livello di problemi di Meccanica celeste applicati al sistema solare. Ha pubblicato un lavoro sul problema dei tre corpi nel caso particolare di un

mezzo resistente ed un altro dovrebbe comparire a breve scadenza sulle Memorie della Società Astronomica Italiana. Mi auguro che molti lettori leggeranno con interesse e con profitto il suo consueto articolo per il presente Annuario.

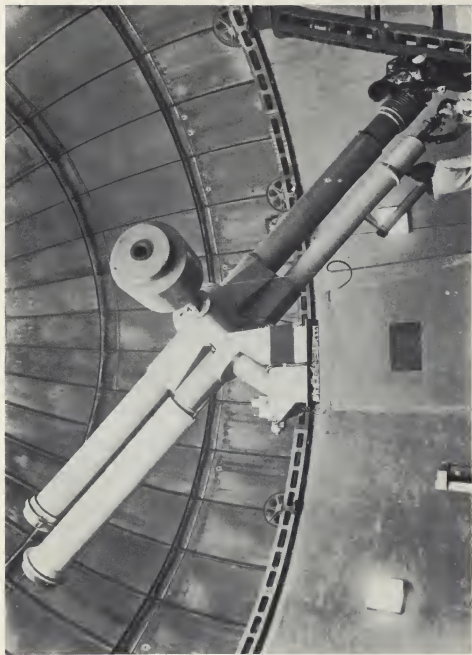
Lo scrivente ha preso parte insieme coi dott. SCALTRITI e ZAPPALÀ, alla XVII Assemblea generale dell'Unione Astronomica Internazionale (UAI), tenutasi a Montréal, Canada, dal 14 al 23 Agosto 1979. In tale occasione lo scrivente è stato eletto vicepresidente della Commissione N. 26 (stelle doppie). Era presente anche il dott. S. VAGHI, attualmente in servizio presso l'ESRO di Darmstadt (R. F. di Germania), ove lavora temporaneamente alla preparazione di una possibile missione astrometrica spaziale. Nel Marzo 1979 SCALTRITI e ZAPPALÀ hanno partecipato a un convegno organizzato a Tucson, Arizona, ove hanno presentato alcuni lavori, sempre sugli asteroidi, ed hanno avuto contatti col Dr. BOWELL dell'osservatorio Lowell di Flagstaff, Arizona e con vari ricercatori del Jet Propulsion Laboratory di Tucson, per la definizione di un programma di collaborazione osservativa. Sempre nel Marzo, SCALTRITI e ZAPPALÀ sono stati invitati a Parigi, per collaborare al progetto di una missione spaziale per lo studio ravvicinato degli asteroidi. In Aprile, si sono recati entrambi a Roma, ove si svolgeva un convegno di fisica planetaria, presentando due note. ZAPPALÀ è stato nominato membro effettivo di due commissioni dell'UAI, e cioè la N. 15 e la N. 20. Un nutrito gruppo di ricercatori di questo osservatorio si è recato a Livorno per l'annuale convegno della Società Astronomica Italiana, e in tale occasione sono state lette numerose relazioni. A Livorno era anche lo scrivente, che ha tenuto una conferenza pubblica sul « Sistema solare ».

Il dott. R. PANNUNZIO ha avviato un programma a largo respiro per la determinazione di parallassi e moti propri stellari col riflettore astrometrico di questo osservatorio. Questo programma è stato ora varato dopo un lungo periodo di preparazione. A tal fine il dott. PANNUNZIO si è recato all'osservatorio di Nizza per conferire col prof. P. COUTEAU, un esperto di fama internazionale. Utilissima si è anche dimostrata la visita, nel

Giugno di quest'anno, del prof. W. HEINTZ, anch'egli uno specialista nel campo delle stelle binarie visuali, che tiene la cattedra di Astronomia nell'Università di Swarthmore in Pennsylvania, USA. Insieme col dott. PANNUNZIO prendono parte alle osservazioni i nuovi astronomi PICCHIO, MAZZELLA e BONOLI, nonché il sig. SICILIANO il quale ha anche una parte essenziale nei processi di riduzione delle osservazioni. Una prima nota è stata inviata alle Memorie della S.A.It. e riguarda la parallasse, il moto proprio e il rapporto di massa nella binaria *Stein 2051.* È stato selezionato un buon numero di binarie aventi debole luminosità assoluta e forte moto proprio, per un ampio programma di parallassi. Infine il dott. PANNUNZIO sta studiando la validità di un metodo per la misurazione delle coordinate polari relative delle due componenti di un sistema binario, sostituendo al metodo consueto delle immagini multiple la registrazione continua di tracce sulla lastra fotografica.

La dott. A. CURIR continua i suoi studi teorici, in particolare sulla termodinamica degli « orizzonti-evento », giungendo ad una nuova interpretazione fisica di certi parametri geometrici di una black hole rotante ed alla conseguente definizione per essa di una entropia rotazionale. Un suo lavoro col prof. M. DEMIANSKI di Varsavia sull'interpretazione termodinamica degli orizzonti cosmologici nella soluzione di Schwarzschild-De Sitter è stato pubblicato sugli Acta Physica Polonica.

Molto intensa l'attività promozionale, alla quale si dedica con particolare impegno il nostro WALTER FERRERI, cui fa capo tra l'altro un'apprezzata rivista per dilettanti di Astronomia. Nei 12 mesi cui si riferisce la presente relazione si sono avute ben 61 visite scolastiche all'osservatorio, con un'affluenza di oltre 1600 studenti, e 23 visite notturne, di cui hanno fruito oltre 400 persone. È il massimo che possiamo fare, anche se è poco per una città come Torino che ha sempre risposto con entusiasmo alle iniziative culturali prese dalle Autorità competenti nel campo dell'Astronomia.

Prosegue il rilevamento dei dati meteorologici, elaborati dal nostro A. DI BATTISTA, con un confronto coi rilevamenti elio-

Il rifrattore fotovisuale dell'Osservatorio astronomico di Torino (Due tripletti: 420/7000 visuale e 380/6875 fotografico)

KENYA
TANZANIA
NAIROBI
Mombasa
Malindi
Lamu
Tanga
Moshi
Arusha
TSAVO NAT. PARK
PEMBA I.
2° S
4° S
36°
38°
40° E
8:18
8:20
8:24
8:26
8:30
8:32
8:34
8:36
FOR LOCAL TIME, ADD 3 HOURS TO GMT
TIMES are Greenwich Mean Time Mid-Eclipse
Plotted by W. Peters
Duration of Totality
4m 0s at 8h 30m
3m 57s at 8h 24m
Kenya/Tanzania Border

fanografici eseguiti a St. Barthélemy in Val d'Aosta dal sig. C. Fillietroz, che qui ancora una volta ringraziamo. Si veda l'articolo sull'argomento in questo Annuario.

Il consueto ringraziamento esprimo alla sig.ra Mara Marini per le assidue cure che dedica alla biblioteca, nonché alla sig.na V. Boggione per la capacità e la dedizione nell'amministrazione dell'osservatorio, senza dimenticare l'impegno del dott. G. Chiumiento nel portare avanti le complesse pratiche burocratiche riguardanti il personale.

L'attività didattica è svolta dallo scrivente nella sua qualità di professore ordinario di Astronomia presso l'Universiità di Torino. Ad essa ha collaborato egregiamente la dott. D. Marocchi, assistente di ruolo alla cattedra, sia svolgendo le esercitazioni, sia sostituendo il titolare in caso di necessità. La dott. Marocchi si è recata in Ottobre presso l'Appleton Laboratory di Culham, Inghilterra, diretto dal prof. Alan Gabriel, per inserirsi nella preparazione di un esperimento spaziale di fisica solare nel campo dei raggi X molli, che sarà effettuato in occasione del prossimo massimo dell'attività solare. Queste ricerche costituiscono un legame molto promettente tra l'Astronomia e la Fisica, grazie anche alla collaborazione della dott. E. Antonucci dell'Istituto di Fisica della locale Università, che qui ringraziamo.

Durante l'anno lo scrivente è stato relatore di due tesi di laurea degli studenti Maurizio Bonini, in Matematica (Esame comparativo e critico delle teorie sulla formazione del sistema solare) e Paolo Baro, in Fisica (Teoria del campo magnetico generale del sole e studio delle sue interazioni con l'attività fotosferica).

Mario G. Fracastoro
Direttore

BIBLIOGRAFIA

(a) *Contributi*

N. 118 - V. Zappalà, C.I. Lagerkvist - *Positions of asteroids obtained during 1975-76.* A & Ap, Sup. Ser. **34**, 199, 1978.

N. 119 - C. Debernardi, F. Scaltriti - *Photoelectric photometry of the Eclipsing Binary BS Vul.* A & Ap, Sup. Ser. **35**, 63, 1978.

N. 120 - M.G. Fracastoro, D. Marocchi - *A sunspot analysis 1943-1977.* Solar Physics **60**, 171, 1978.

N. 121 - F. Scaltriti, V. Zappalà, H.J. Schober - *The rotations of 128* Nemesis *and 393* Lampetia, *the longest periods known to date.* Icarus **37**, 133, 1979.

N. 122 - G. De Sanctis, V. Zappalà - *Photographic observations of comet Kohler 1977m.* Acta Astron. **28**, 625, 1978.

N. 123 - V. Zappalà et al. - *Rotation period and phase curve of the asteroids 349* Dembowska *and 354* Eleonora. A & Ap, Sup. Ser. **135**, 213, 1979.

N. 124 - I. Van Houten et al. - *Photoelectric photometry of 7 asteroids.* A & Ap. Sup. Ser. **35**, 223, 1979.

N. 125 - H.J. Schober, F. Scaltriti, V. Zappalà - *Photoelectric photometry and rotation periods of three large and dark asteroids 49* Pales, *88* Thisbe *and 92* Urania. A & Ap, Sup. Ser. **36**, 1, 1979.

N. 126 - A. Delgrosso, R. Pannunzio - *Photographic measures of double stars.* A & Ap, Sup. Ser. **34**, 403, 1978.

N. 127 - F. Scaltriti - *Photoelectric observations of three CVn-type eclipsing binaries VV* Mon, *CQ* Aur *and RU* Cnc. A & Ap, Sup. Ser. **35**, 291, 1979.

N. 128 - S. Vaghi, V. Zappalà et al. - *Positions of selected Minor Planets.* A & Ap, Sup. Ser. **36**, 309, 1979.

129 - F. Scaltriti, V. Zappalà - *Photoelectric photometry and Rotation periods of the Asteroids 26* Proserpina, *194* Prokne, *287* Nephthys *and 554* Perega. Icarus, **39**, 124, 1979.

N. 130 - A. Curir - *Spin Entropy of a rotating black hole.* Il Nuovo Cimento, **51 B**, 262, 1979.

N. 131 - A. Curir, M. Francaviglia - *Spin thermodynamics of a Kerr black hole.* Il Nuovo Cimento, **52 B**, 165, 1979.

N. 132 - M.G. Fracastoro - *An Analysis of the Barr effect.* A & Ap, **78**, 112, 1979.

N. 133 - V. Banfi - *The restricted three-body problem in a resisting medium. A particular solution.* Mem. S. A. It., **50**, 271, 1979.

N. 134 - R. PANNUNZIO - *Parallax, proper motion, mass-ratio of Stein 2051, obtained with the astrometric riflector of the Observatory of Torino.* Mem. S. A. It. in corso di stampa.

N. 135 - M.G. FRACASTORO - *Space Astrometry of nearby stars.* A & Ap, in corso di stampa.

N. 136 - H. DEBEHOGNE, V. ZAPPALÀ - *Photoelectric lightcurves and rotation period of the large asteroid 45* Eugenia. A & Ap, in corso di stampa.

N. 137 - H. DEBEHOGNE, V. ZAPPALÀ - *Photoelectric lightcurves and rotation period of 308* Polyxo, *obtained at ESO - La Silla in May 1978.* A & Ap. Sup. Ser. in corso di stampa.

N. 138 - F. SCALTRITI, V. ZAPPALÀ - *The similarity of the opposition effect among asteroids.* A & Ap, in corso di stampa.

N. 139 - R. PANNUNZIO, A. DELGROSSO - *Orbital elements of the visual binary star ADS 11871 - B 648, obtained by two methods.* A & Ap, Sup. Ser. in corso di stampa.

N. 140 - L. LORENZI - *Mathematical Analysis of some photometric peculiarities of AU* Mon. A & Ap, in corso di stampa.

N. 141 - L. LORENZI - *Photoelectric observations of the variable star AU* Mon. A & Ap, Sup. Ser. in corso di stampa.

N. 142 - M. CERRUTI-SOLA, F. SCALTRITI - *Two-color photoelectric observations of the eclipsing binary BB* Peg. A & Ap. Sup. Ser. in corso di stampa.

N. 143 - C. I. LAGERKVIST, G. DE SANCTIS, V. ZAPPALÀ - *Positions of asteroids obtained during 1977.* A & Ap, Sup. Ser. in corso di stampa.

N. 144 - V. ZAPPALÀ, I. VAN HOUTEN-GROENEVELD - *Pole coordinates of the asteroids 9* Metis, *22* Kalliope *and 44* Nysa. Icarus, in corso di stampa.

N. 145 - V. ZAPPALÀ, F. SCALTRITI, P. FARINELLA, P. PAOLICCHI - *Asteroidal binary systems: detection and formation.* The Moon and the Planets, in corso di stampa.

N. 146 - A. CURIR, M. DEMIANSKI - *Note on thermodynamics of cosmological event horizons.* Acta Physica Polonica, **10 B**, 763, 1979.

N. 147 - A.W. HARRIS, J.W. YOUNG, F. SCALTRITI, V. ZAPPALÀ - *Photoelectric lightcurves and period of rotation of the asteroid 182* Elsa. Icarus, in corso di stampa.

(b) *Pubblicazioni periodiche*

Time Service, Bulletin NN. 21 (Settembre-Dicembre 1978), 22 (Gennaio-Aprile 1979), 23 (Maggio-Agosto 1979).

(c) *Pubblicazioni «Fuori Serie»*

N 71 - M.G. FRACASTORO - *Guglielmo Righini* (necrologio), Giornale di Astronomia **4**, 321, 1978.

N. 72 - M.G. FRACASTORO - *Il sistema solare: Teorie antiche e prospettive moderne.* Acc. Scienze Torino, Celebrazioni di Gauss e Laplace, 1978.

N. 73 - V. BANFI - *La cosmologia secondo P.S. Laplace.* Acc. Scienze Torino, Celebrazioni di Gauss e Laplace, 1978.

N. 74 - *Annuario 1979.*

N. 75 - M.G. FRACASTORO - *Il colloquio N. 48 dell'IAU sull'Astrometria moderna,* Vienna, Settembre 1978. Giornale di Astronomia, **4**, 389, 1979.

Cenni biografici di Gino Cecchini (1896-1978)

Il 5 Novembre 1978 si spegneva a Calci, presso Pisa, dove si era ritirato dopo il suo collocamento fuori ruolo, il prof. Gino Cecchini, direttore per oltre un ventennio di questo Osservatorio e professore di Astronomia nell'Università di Torino. Era nato a Viareggio (Lucca) il 3 Marzo 1896, laureandosi in Matematica nel 1920, dopo essere stato allievo di quel crogiuolo di ingegni che è stata la Scuola Normale di Pisa. Apparteneva a quelle leve cui toccò — durissimo — il cómpito di combattere quasi per intera la così detta « grande guerra » nel periodo degli studi universitari; esempio ai giovani di un senso del dovere quasi inimmaginabile ai nostri giorni e di un indomabile impegno intellettuale.

Subito dopo la laurea, era stato destinato alla Stazione astronomica di Carloforte, una delle 5 dell'emisfero boreale impegnate nel Servizio delle Latitudini. Come è noto, si era scoperto verso la fine del secolo XIX che la Terra era soggetta a un continuo assestamento del suo polo istantaneo di rotazione rispetto al suo polo di figura, discostandosi però dal modello elastico euleriano. Allo scopo di tenere sotto continuo controllo questi fenomeni, erano state istituite cinque stazioni osservative, tutte alla stessa latitudine boreale di 39° 08', e Carloforte, capoluogo dell'isola di S. Pietro, ad Ovest della Sardegna, era una di queste. Si trattava di un lavoro duro e ingrato, soprattutto perché chi aveva il cómpito di effettuare localmente le osservazioni non aveva quello di elaborarle e trarne ove possibile le

conclusioni. Per tutti o quasi i giovani astronomi italiani, fino a quelli della presente generazione, Carloforte, lontano e disagiato e soprattutto avulso dai centri di ricerca, è stato uno spauracchio non privo talvolta di conseguenze negative nello sviluppo della carriera e anche sulla salute. Il Cecchini restò a Carloforte oltre 7 anni e non solo prese passione e competenza in questo lavoro, ma trovò anche il tempo di pubblicare altri lavori (osservazioni di occultazioni lunari, fotometria di stelle variabili ed anche una ricerca di matematica applicata).

Promosso astronomo-aggiunto nel 1925, ebbe l'incarico della direzione della Stazione. Poi, finalmente, nel 1927 e fino al 1942 fu astronomo presso l'osservatorio di Milano, dove continuò ad occuparsi del problema della variazione delle latitudini, prendendo anche confidenza coi problemi scientifici, che il nuovo riflettore Zeiss di 102 cm di apertura di cui era dotata la succursale di Merate permetteva di affrontare: era in quegli anni il massimo telescopio italiano ed uno dei più prestigiosi d'Europa. Il Cecchini non gradiva produrre a ritmo accelerato, ma piuttosto scrivere sui vari argomenti delle vere e proprie monografie, le quali portano sempre il segno della sua profonda preparazione e del suo acuto senso di sintesi. Si può citare, oltre a tre scritti sulla variazione delle latitudini (1928), una ricerca sulla distribuzione delle stelle nello spazio e la struttura della Galassia (1930) e uno studio sulla frequenza e distribuzione delle grandezze assolute stellari, cioè di quella che oggi si chiama funzione di luminosità (1931).

Con lo spettrografo applicato al riflettore Zeiss, classificò 400 stelle dei tipi A ed F. Nel campo dell'astromeccanica pubblicò validi studi sul moto perturbato di alcuni pianetini. La comparsa della *Nova Herculis* 1935 e della *Nova Lacertae* 1936 gli diede occasione per uno studio dettagliato del loro spettro, in collaborazione con L. Gratton e lo indusse poi a scrivere una importante monografia sulle stelle nuove, sempre in collaborazione col più giovane collega.

Più tardi moriva, nel 1941, il prof. Emilio Bianchi, che era stato il fondatore della succursale di Merate e per quasi un ven-

tennio leader indiscusso dell'Astronomia italiana. Gli succedeva nella direzione della specola di Brera il prof. Luigi Volta e il Cecchini si trasferiva a Torino, assumendo l'incarico dell'insegnamento dell'Astronomia in quella Università e la direzione dell'Osservatorio di Pino Torinese.

Se si pensa che ai primi del '42 il personale dell'Osservatorio era ridotto ad un solo aiuto e un solo custode, si comprende quale arduo còmpito si presentasse al Cecchini: non soltanto il completamento del personale, ai vari livelli, ma anche la revisione delle attrezzature, l'aggiornamento della biblioteca, tutto questo in mezzo alle difficoltà sempre maggiori della guerra che portarono all'occupazione militare dell'Osservatorio da parte delle truppe tedesche (dal Gennaio 1944 all'Ottobre 1945). Nel frattempo (1943) era stata chiusa anche la Stazione di Carloforte e la Commissione Geodetica Italiana decideva di continuare le osservazioni di latitudine a Pino Torinese.

Finita la guerra, l'Osservatorio poteva riprendere il vecchio personale ed assumerne di nuovo. Finalmente, nel 1947, si apriva uno spiraglio di carriera per quel valoroso gruppo di astronomi che, dopo i numerosi ma per loro inaccessibili concorsi degli anni '20 e la risicata occasione del concorso alla cattedra di Astronomia teoretica del 1935 (che aveva automaticamente escluso proprio gli astronomi più impegnati nel lavoro di osservazione) era da lungo tempo in attesa di un meritato riconoscimento. Non si trattava tuttavia di un concorso a cattedra, ma per direttore di Osservatorio (un ruolo oggi scomparso), con una commissione giudicatrice nominata dal Ministro invece che eletta dalle Facoltà. I concorrenti furono molti e qualificatissimi e primo della terna fu il Cecchini, il quale già aveva passato la cinquantina; secondo fu il Martin, quasi sessantenne, terzo il Colacevich, punta di diamante della nuova generazione di astrofisici, poco più che quarantenne. Così il Cecchini divenne direttore di ruolo dell'Osservatorio di Torino, mantenendo per incarico l'insegnamento dell'Astronomia e in questa posizione rimase fino a quando, nel Gennaio 1956, una legge che non esito a definire provvidenziale istituì 8 cattedre di Astronomia, asse-

gnandole in soprannumero (cioè senza aggravio per le Facoltà, sempre in lotta per scarsità di posti e sovrabbondanza di insegnanti) alle 8 sedi di Torino, Milano, Padova, Trieste, Firenze, Roma, Napoli e Catania. Per quest'ultima sede fu bandito immediatamente il concorso, ma c'era da risolvere in via transitoria il problema di Torino e Trieste, dove la legge prevedeva il passaggio del Direttore alla cattedra di Astronomia, nonostante il cavillo della Commissione non eletta, ma nominata. Qualcuno ritenne che il provvedimento potesse costituire un attentato a certe prerogative universitarie, ma il Cecchini, che era forse dal punto di vista culturale il più completo tra tutti gli astronomi viventi avendo fatto ricerche in quasi ogni ramo dell'Astronomia e dell'Astrofisica, portava lustro in una Facoltà dove sarebbe stato tra i membri più qualificati.

Riprendendo la nostra rapida rassegna delle ricerche del Cecchini, citiamo — scegliendo dall'ampia bibliografia — una determinazione fotografica di moti stellari, in base a posizioni fotografiche per la cui determinazione egli aveva proposto e adottato un metodo rapido di sua elaborazione. Riprendono poi i lavori sulla variazione delle latitudini. Cessata infatti la sua attività nella sede di Napoli, l'Ufficio centrale del Servizio Internazionale delle Latitudini (SIL) era stato trasferito a Pino Torinese e al Cecchini era stata affidata la direzione e la riorganizzazione col 1° Gennaio 1949; un còmpito che tenne fino al 1961 e doveva fornirgli una tematica di ricerca per tutto il resto della sua vita. Basti pensare che al Cecchini si deve lo studio di tutto il materiale osservativo raccolto dalle 5 stazioni boreali fin dallo inizio della loro attività (1900) e già sottoposto all'analisi dei precedenti Uffici Centrali, al fine di assicurare uniformità di trattamento dei dati. Inoltre egli prese su di sè l'elaborazione definitiva delle oltre 148 mila osservazioni di latitudine effettuate dall'inizio del 1949 alla fine del 1961 nelle cinque stazioni boreali che partecipano al SIL. Ne danno testimonianza tre volumi stampati a Firenze, coi tipi dell'Istituto Geografico Militare nel 1973, quando il Nostro era quasi ottantenne.

Questa capacità di aumentare il ritmo già sostenutissimo del

suo lavoro col procedere degli anni appare veramente straordinaria. Cessato l'incarico di direttore dell'Ufficio centrale del SIL, egli aveva continuato il suo lavoro anche dopo il collocamento fuori ruolo, dal sereno rifugio di Calci, ove si era trasferito subito dopo la cessazione dei suoi impegni accademici e direttoriali.

Anche nel campo della didattica il Cecchini aveva dato prova del suo grandissimo impegno e delle sue preclare capacità: i due volumi dell'opera « Il Cielo » editi dalla UTET nel 1953 e in una seconda edizione di 1449 pagine nel 1969, costituiscono un fatto veramente unico nella bibliografia astronomica italiana. In una splendida veste tipografica, ricca di fotografie fra le più significative nell'illustrazione dell'universo, il Cecchini aveva saputo nascondere, mi si scusi il termine, un immenso patrimonio culturale, rendendo accessibili problemi né facili né banali, scrupolosamente documentandosi — prima di scrivere — sulle più recenti acquisizioni, senza dimenticare uno solo dei lavori specialmente eseguiti in Italia. Mi dicono che nella stesura di questo libro egli si isolò per lunghi anni in un lavoro frenetico e logorante, e capisco le ragioni che lo spinsero a questo: da una parte il desiderio di lasciare il meglio di se stesso alle generazioni successive, dall'altra il bisogno di staccarsi dalle quotidiane pastoie che la conduzione di un osservatorio comporta.

Non gli erano mancati, specialmente in gioventù, soddisfazioni e premi: la libera docenza nel 1931, i premi Stambucchi (1929), Cagnola (1930), Reina (1934) e finalmente il premio Susca dell'Accademia d'Italia (1939). Era Socio nazionale dell'Accademia delle Scienze di Torino dal 1958. Era anche il più anziano tra i Soci corrispondenti dell'Accademia dei Lincei, di cui era stato nominato membro fin dal 1947. Non si curò di aver dedicato il meglio di se stesso ad un ramo dell'Astronomia che altri potevano ritenere fuori moda, mentre oggi si riconoscono ad esso addentellati con problemi estremamente attuali di Meccanica celeste e fisica planetaria. In questo servizio alla Scienza il Cecchini ha avuto un ruolo determinante che gli ha valso l'unanime gratitudine e ammirazione dei più qualificati studiosi stra-

nieri, a compenso di certe incomprensioni che si sono verificate da parte di altri forse più attenti agli sviluppi moderni della Astronomia che alla validità di impegni a lunga scadenza presi per sé e per la Scienza.

MARIO G. FRACASTORO

La rotazione planetaria quale residuo di quella primordiale

1. Introduzione

Il moto di rotazione proprio dei pianeti nel sistema solare è oggi conosciuto con buona precisione. Esso risente peraltro della storia completa del pianeta dall'epoca della sua formazione sino ad oggi. Durante questa intera storia si sono accumulati effetti di fenomeni interattivi, tra vari pianeti, che hanno causato alcune riscontrabili regolarità che legano i loro periodi di rivoluzione e di rotazione propria.

Di tali fenomeni interattivi, o come più spesso si dice di accoppiamento, due sono fondamentali: quello tra due periodi di rivoluzione (accoppiamento orbita-orbita) e quello tra un periodo di rotazione e uno di rivoluzione (accoppiamento spin-orbita, con termine derivato dall'inglese). Strettamente legato a questi fenomeni interattivi è il concetto di risonanza. Si dice che due oggetti celesti sono accoppiati *in risonanza* quando uno dei due periodi è un multiplo piccolo dell'altro, o comunque il loro rapporto è esprimibile con una frazione di numeri interi piccoli.

Per lo studio in oggetto è interessante esaminare soltanto l'accoppiamento spin-orbita, in quanto ovviamente influisce sulla lenta variazione del periodo di rotazione del pianeta lungo la sua completa storia.

Pertanto innanzitutto sarà esaminata la causa della risonanza nell'accoppiamento spin-orbita, successivamente ciò con-

durrà a individuare, tra i vari pianeti, quelli che hanno subito minore variazione del periodo di rotazione lungo la loro storia ed infine sarà presentato un semplice modello che spiega la suddetta rotazione come conseguenza del processo di accrezione durante la formazione del protopianeta.

2. Effetti mareali nell'accoppiamento in risonanza spin-orbita

Un esempio notevole di accoppiamento spin-orbita è dato da Mercurio, il cui periodo di rotazione, pari a 59 giorni, è esattamente uguale a 2/3 del periodo di rivoluzione; in altre parole dopo due orbite il pianeta ha ruotato 3 volte su se stesso. Previsto per la prima volta da Colombo (bibl. 1) è stato successivamente analizzato da Goldreich (bibl. 2 e 3) e poi rigorosamente confermato da misure sperimentali basate sul metodo degli echi radar. Un altro esempio è quello tra il periodo di rotazione della Luna e il periodo della sua rivoluzione attorno alla Terra: in questo caso la risonanza corrisponde al rapporto 1/1.

La causa di queste risonanze va ricercata nel lavoro compiuto, nell'unità di tempo, dalla forza mareale durante il moto di rotazione e di rivoluzione vincendo le forze d'attrito tra le particelle materiali costituenti i pianeti, che si trasforma in modo irreversibile in calore, ossia in dissipazione di potenza (energia nell'unità di tempo). È interessante notare che, molti anni or sono, T. Levi-Civita e Krall (bibl. 4 e 5) hanno dimostrato che la risonanza sopra ricordata, corrispondente al rapporto 1/1, causata da tale dissipazione di potenza, coincide con uno stato limite asintotico di minima energia del sistema (corpo centrale e pianeta) qualunque sia il meccanismo intermedio di tale frenamento dissipativo.

Occorre quindi esaminare quali sono i pianeti per i quali queste forze di marea sono più intense e tali da condurre ad accoppiamenti in risonanza o comunque da alterare l'entità della rotazione primordiale lungo l'intera storia del pianeta. È facile dimostrare (bibl. 6) che la forza totale di marea è diretta-

mente proporzionale al raggio medio del pianeta ed inversamente proporzionale al cubo della distanza dal Sole (si è supposta, per facilitare l'esame e il confronto tra i vari pianeti, una uguale rotazione iniziale). Assumendo uguale a 1 tale forza totale di marea per Mercurio, si ottengono per gli altri pianeti i valori contenuti nella tabella sottostante.

Pianeta	*Forza normalizzata*
Mercurio	1
Venere	5,84
Terra	2,76
Marte	0,05
Cerere	8×10^{-7}
Giove	72
Saturno	3
Urano	0.02
Nettuno	6×10^{-3}
Plutone	$1{,}8 \times 10^{-8}$

Esaminiamo separatamente i vari gruppi di pianeti. A rappresentare gli asteroidi si è riportato il dato di Cerere.

Per il gruppo dei pianeti interni si nota un cospicuo coefficiente per Mercurio, Venere e Terra ed uno basso per Marte. In effetti Mercurio, come si è visto, è vincolato in risonanza e così dicasi per Venere in cui vale la relazione:

$$\frac{\text{Periodo di rotazione}}{\text{Periodo di rivoluzione}} = 1{,}085,$$

assai vicina alla risonanza 1/1. C'è da osservare che essa ruota in senso opposto a quello di tutti gli altri pianeti; certamente la forza di marea ha giocato, nella storia della rotazione di Venere, un ruolo importante ma probabilmente non l'unico. Il coefficiente è forte anche per la Terra la quale però non può es-

sere inclusa in questo confronto, basato sul semplice criterio di considerare la forza di marea e il problema dei due corpi Sole-pianeta, per ciascun pianeta preso in esame. Infatti la Terra, nel gruppo interno, possiede un satellite eccezionalmente massiccio, costituendo con esso un piccolo sottosistema a sé: prudenzialmente è bene scartarla in questa valutazione. Decisamente basso è il coefficiente per Marte, sì da potersi ritenere l'unico pianeta di questo gruppo la cui rotazione primordiale non è stata sensibilmente frenata.

Per il gruppo dei pianeti giganti, i coefficienti sono: assai elevato per Giove, mediamente elevato per Saturno e assai basso per Urano. D'altra parte vi sono forti perplessità nell'applicare a Giove e a Saturno un semplice modello di accrezione (quale quello che verrà proposto) date le loro peculiari proprietà astrofisiche e la presenza di complessi sistemi satellitari, mentre per Urano sussistono perplessità a causa della disposizione dell'asse di rotazione rispetto all'eclittica. Anche Nettuno presenta un coefficiente assai basso, e può essere incluso come pianeta di verifica, mentre Plutone sarà escluso per una ragione che sarà poi esaminata. Per gli asteroidi Cerere è senz'altro da includere.

Riassumendo, i pianeti da considerare sono Marte, Nettuno ed alcuni asteroidi i cui dati sono meglio conosciuti.

3. Modello esplicativo della rotazione primordiale come conseguenza del processo di accrezione dall'embrione al protopianeta

Nel disco primordiale che circonda il Sole, costituito da gas e da polveri, un germe situato nel piano equatoriale (dove è assai maggiore la presenza di polveri) dà inizio alla formazione di un embrione (bibl. 7).

Quest'ultimo è supposto sferico con raggio R_e, densità ρ_e e momento di inerzia:

$$(1)\ldots \qquad I = \frac{2}{5} M R_e^2 = \frac{2}{5} \cdot \frac{4}{3} \pi \rho_e R_e^5$$

in cui M è la massa dell'embrione. Se esso è ruotante su se stesso con velocità angolare ω, vettore diretto secondo l'asse di rotazione, il suo momento angolare vale

$$\bar{C} = I \bar{\omega}$$

che supponiamo disposto in direzione assai prossima a quella perpendicolare rispetto al piano equatoriale del disco primordiale. Nella fase di accrezione, alquanto materiale solido, proveniente principalmente da regioni prossime al piano equatoriale, colpisce l'embrione in istudio. Supponiamo che un grano di massa Δm colpisca con velocità v disposta secondo la direzione indicata in figura 1a. L'incremento di momento angolare allo impatto è

$$(2) \ldots \qquad \Delta \bar{C} = \bar{R}_e \times \bar{v} \Delta m$$

in cui $\bar{R}_e$ è il vettore dal centro dell'embrione O al punto di impatto O', per modo che $\bar{R}_e = O' - O$. Considerando un piano perpendicolare al foglio in figura 1a, passante per O' e ribaltando questa sezione nel piano stesso, come in figura 1b, notiamo che $\bar{v}$ forma un angolo β con la verticale nel punto di impatto O'. L'incremento del momento angolare ΔC, cospirante con il senso indicato in figura 1a, è

$$(3) \ldots \qquad \Delta C = R_e v \,\mathrm{sen}\beta . \Delta m$$

ciò condurrà ad un aumento della velocità angolare ω che, se ΔC è piccolo rispetto a C, vale $\Delta\omega$ ed anche ad un aumento ΔI del momento di inerzia, poiché il grano Δm è assorbito dall'embrione. Si avrà allora

$$(4) \ldots \qquad \Delta C = I \Delta\omega + \omega \Delta I = R_e v \,\mathrm{sen}\beta . \Delta m$$

Ammettendo che dopo l'impatto la massa raccolta per accrezione Δm sia distribuita uniformemente sulla superficie dell'em-

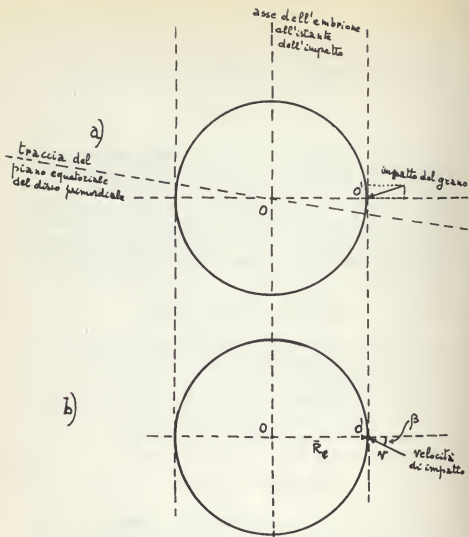



Figura 1 - Embrione sferico colpito da un grano di massa Δm. In figura a) è rappresentata la sezione trasversale del grano effettuata con un piano passante per l'asse e perpendicolare al piano equatoriale del disco primordiale. In b) la sezione passante per OO' e perpendicolare all'asse è rappresentata, dopo una rotazione di 90° (in modo da trovarsi nel piano del foglio), per poter stimare l'incremento del momento angolare dovuto all'impatto del grano stesso.

brione (di guisa che esso mantenga la sua forma sferica), si avrà

$$(5)\ldots \begin{cases} \Delta m = \Delta\left(\frac{4}{3}\pi R_e^3 \rho_e\right) = 3M \frac{\Delta R_e}{R_e} \\ \Delta I = \Delta\left(\frac{2}{5}\cdot\frac{4}{3}\pi \rho_e R_e^5\right) = 5I \frac{\Delta R_e}{R_e} \end{cases}$$

Sostituendo le (5) nella (4) e tenendo presente la (1) e semplificando si ottiene:

$$(6)\ldots \quad 5\,\frac{3V \operatorname{sen}\beta}{2R_e^2} = \frac{\Delta\omega}{\Delta R_e} + 5\,\frac{\omega}{R_e}$$

La formula (6) vale quindi per ogni stadio intermedio di accrescimento dell'embrione, causato da impatti successivi nella fase di accrezione. Durante questa fase, cioè fino a quando le dimensioni sono diventate quelle di un protopianeta, il materiale sull'embrione è in media caduto secondo giaciture poco inclinate sul piano equatoriale del disco: come conseguenza l'asse di rotazione risulterà poco discosto dalla direzione perpendicolare a questo piano. Per quanto riguarda il senso, una congettura sulla causa della rotazione diretta dei protopianeti potrebbe essere la seguente: dato che l'accrezione (se l'embrione fosse immobile nello spazio) di per sé lascerebbe al caso la scelta della rotazione, il fatto che esista il moto di rivoluzione diretto potrebbe essere sufficiente a far « prevalere » in realtà il senso diretto.

Ritorniamo alla formula (6), ritenendo che l'accrezione sia ormai al termine e quindi il raggio medio del corpo sia R_p (raggio del protopianeta) ed ω_p sia la sua velocità angolare di rotazione; ora si supponga che un grano di massa Δm, giungendo con velocità parabolica, impatti il protopianeta tangenzialmente nel suo piano equatoriale di guisa che la sua velocità v_1 sia uguale a quella istantanea tangenziale del punto che subisce l'impatto. Si determina v_1 con il semplice bilancio energetico seguente:

$$\frac{1}{2}\Delta m\, v_i^2 = G\Delta m \frac{M_p}{R_p}$$ [G = costante di gravitazione universale]

e pertanto

$$(7) \ldots \qquad v_i = \left(\frac{8}{3}\pi G \rho_p\right)^{\frac{1}{2}} R_p$$

essendo ρ_p la densità del protopianeta. Reinterpretiamo la (6) in questo caso, cioè quando, essendosi il grano posato sul protopianeta, il valore medio R_p è allora variato (perciò $\Delta R_p \neq O$) mentre $\Delta\omega_p = O$. È bene inoltre sostituire a senβ, che corrisponde al singolo intermedio impatto individuale, nella fase di accrezione, il suo valor medio durante l'intero processo e cioè:

$$(8) \ldots \qquad K_o = \frac{\sum_{1}^{N}{}_k \operatorname{sen}\beta_k \Delta m_k}{M_p}$$

dove N è il numero, assai elevato, di impatti. Anche la velocità v, della formula (6), varia con il crescere delle dimensioni dell'embrione sino al valore v_i fornito dalla (7). Si può ammettere che v si mantenga costante e pari al valore medio $v_i/2$. Con queste semplificazioni finalmente dalla (6), ponendovi la (7) e la (8), si ha:

$$(9) \ldots \qquad \omega_p = \frac{3}{4} v_i \frac{K_o}{R_p} = K_1 \left(\frac{8}{3}\pi G \rho_p\right)^{\frac{1}{2}}$$

La costante K_1 vale $\frac{3}{4} K_o$; poiché β può variare tra 0 e 90° ammettiamo K_o = sen 45° = $\frac{1}{\sqrt{2}}$. La formula (9) diventerà:

$$(10) \ldots \quad \omega_p = \frac{3}{4} \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\frac{8\pi}{3} G \rho_p \right)^{\frac{1}{2}}$$

Supponendo una densità $\rho_p = 3 g/cm^3$ si ricava, dalla (10), un periodo di rotazione $P_{rot} = \frac{2\pi}{\omega_p} = 2,6 h$.

4. Confronto dei risultati del modello con i dati osservati

Come si è accennato non è possibile applicare i risultati del modello nel caso di Giove e di Saturno, in quanto è ipotizzata l'accrezione di sole particelle materiali solide, e nel caso di Urano data la forte inclinazione dell'asse di rotazione rispetto alla verticale sul piano dell'eclittica. Analogamente ci si comporterà per Plutone, di cui è stato scoperto assai recentemente (precisamente il 22 giugno 1978) un satellite denominato Caronte. I dati aggiornati (bibl. 8) di questo pianeta e del suo satellite sono i seguenti:

Caronte		*Plutone*	
Raggio medio	416 km	Raggio medio	1500 km
Distanza da Plutone	17.000 km	Massa	$98,9 \cdot 10^{23} g$
P_{riv}	6.4 giorni	P_{rot}	6.4 giorni

Dai precedenti dati si ricava che:

1) la densità di Plutone è assai bassa (più o meno uguale a quella dell'acqua) e quindi è assai dubbio che vi sia stata una accrezione di particelle solide come quella considerata dal modello;

2) la coppia Plutone-Caronte rappresenta il primo caso di perfetto accoppiamento in risonanza spin-orbita di tipo 1/1 (potrebbe essere il lontano futuro del sistema Terra-Luna). Quindi

se si è scartata la Terra, come elemento di verifica, a maggior ragione si deve scartare Plutone.

La scelta dei pianeti per verificare i risultati del modello si restringerà assai: verranno presi in considerazione i quattro maggiori asteroidi Cerere, Pallade, Giunone e Vesta; inoltre Marte e Nettuno.

Innanzitutto dalla (10) si ricava che il periodo di rotazione è indipendente dalla massa del protopianeta. Il diagramma in Figura 2 illustra i dati riscontrati: in ascissa sono riportate le masse M_p e in ordinata i periodi di rotazione. Si osserva che per i quattro asteroidi abbiamo una variazione massima, relativa ad M_p, corrispondente ad un rapporto pari a 30, mentre l'analogo

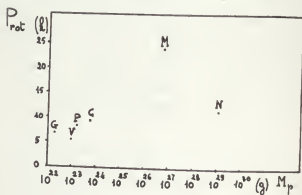



Figura 2 - Diagramma che mostra la poca dipendenza del periodo di rotazione dal valore della massa del pianeta. Si è denotato G = Giunone, C = Cerere, N = Nettuno, V = Vesta, P = Pallade ed infine M = Marte.

rapporto dei periodi di rotazione è solo 1,3 circa. Se si includono Marte e Nettuno si ha, rispettivamente, (entrambi rispetto a Giunone), un rapporto di massa pari a $3{,}24 \times 10^4$ e $0{,}5 \times 10^7$ con un rapporto fra i periodi di rotazione pari a 3,6 e 1,85. In effetti la poca dipendenza del periodo di rotazione dalla massa del pianeta è abbastanza bene verificata. Dal diagramma illu-

strato in Figura 3, in cui in ascissa vi è il raggio medio R_p ed in ordinata il periodo di rotazione, si rileva che quest'ultimo è poco dipendente dalle dimensioni dei pianeti. Effettivamente la (10) è indipendente da R_p.

Nella figura 4 sono raccolti in ascissa i valori delle densità ρ_p (per i quattro asteroidi assunta pari a 3g/cm^3) ed in ordinata il consueto periodo di rotazione in ore; la curva tratteggiata

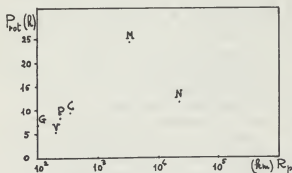



Figura 3 - Diagramma che mostra come varia il periodo di rotazione al variare del raggio dei pianeti considerati nella figura 2.

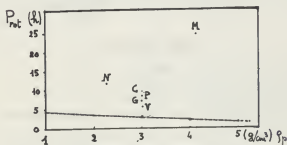



Figura 4 - Diagramma che mostra la variazione del periodo di rotazione al variare della densità media del pianeta. Per i quattro asteroidi si è assunta una densità media pari a 3g/cm^3; La curva tratteggiata rappresenta graficamente la legge espressa dalla formula (10) del testo.

esprime la funzione $P_{rot} = f(\rho_D)$ ottenuta dalla (10). Anche in questo diagramma, come per gli altri due, la migliore rispondenza si verifica per gli asteroidi.

5. Commento conclusivo

Data la semplicità del modello proposto nel paragrafo 3 era difficile ottenere una stretta corrispondenza dei dati osservati con quelli calcolati. È interessante osservare che il migliore riscontro, con i dati osservati, si ha nel caso degli asteroidi in cui (vedi tabella al paragrafo 2) si constata anche il minore effetto frenante dovuto alla forza di marea; analogamente per Marte, in cui si ha il massimo effetto frenante dovuto alle maree, si constata il peggiore riscontro.

Si conclude che solo per gli asteroidi si è mantenuta, essendo sino ad oggi poco variata, la rotazione primordiale.

Vi sono teorie più complesse (bibl. 9 e 10) che cercano di spiegare, spingendo più a fondo l'analisi del problema, il problema della origine dell'evoluzione della rotazione planetaria. Restano ancora comunque parecchi passi da compiere per ottenere una spiegazione razionale ed esauriente della questione.

Prof. Ing. Vittorio Banfi

BIBLIOGRAFIA

1) G. Colombo, 1965, « Nature » 208, 575.
2) P. Goldreich, 1966, « Astron. J. », 71, 1.
3) P. Goldreich, 1966, « Astron. J. » 71, 425.
4) T. Levi Civita, 1928, « Atti del Congresso internazionale dei matematici », Bologna, pp. 17-28.
5) G. Krall, «Rend. Acc. Lincei », Vol. XIV, serie 6ª, 2º sem., fasc. 5-6.
6) V. Banfi, « Annuario Osservatorio Astronomico di Torino », 1977, pp. 41-55.
7) R. A. Lyttleton, 1972, M.N.R.A.S., 158, 463-483.
8) AA. VV., « La planetologia », 1978, Ed. Newton Compton.
9) R.T. Giuli, 1968, « Icarus », 9, 186-190.
10) V. Mitra, 1977, « Mem. S.A.It. », 48, 4, 647-657.

Insolazione a Pino Torinese

Durante il periodo Novembre 1978 - Ottobre 1979 si è avuto un numero di ore d'insolazione (1642.9), di ben 200 ore inferiore alla media degli ultimi undici anni (1842 ore circa).

I mesi più sfavorevoli sono stati il Dicembre 1978, il Luglio, il Settembre e l'Ottobre 1979, mentre abbastanza soleggiati sono stati i mesi di Aprile e Maggio (Tabella I).

Nello stesso arco di tempo, a St. Barthélemy, secondo i dati raccolti dal Signor Clemente Fillietroz, che qui ancora una volta ringraziamo, si sono avute ben 2207.1 ore d'insolazione, e cioè 100 *in più* della media. Di conseguenza, il rapporto tra St. Barthélemy e Pino Torinese è stato quest'anno pari a 1.34 e cioè il più sfavorevole per noi, da quando si sono iniziati questi rilevamenti comparativi.

TABELLA I

Mese	Pino Torinese		S. Barthélemy
	1978-79	1977-78	1978-79
Novembre 1978	171^h.6	140^h.1	189^h.4
Dicembre 1978	84 .0	143 .6	105 .6
Gennaio 1979	128 .3	112 .9	128 .6
Febbraio "	73 .1	83 .3	105 .5
Marzo "	122 .8	148 .0	130 .7
Aprile "	118 .6	80 .0	163 .2
Maggio "	220 .1	145 .0	208 .9
Giugno "	178 .0	214 .1	233 .3
Luglio "	179 .1	248 .5	289 .9
Agosto "	154 .1	164 .2	237 .2
Settembre "	150 .9	212 .2	210 .3
Ottobre "	62.3	172 .0	204 .5
Totali	1642.9	1863 .9	2207 .1

1-XI 78 31 X 79
0
1-10
11-20
21-30
31-40
41-50
51-60
61-70
71-80
<80

Il quadro generale dei dati annui relativi alle due stazioni è riportato nella Tabella II.

Come è stato rilevato nel precedente Annuario (Confronto fra l'insolazione a St. Barthélemy e a Pino Torinese) l'orizzonte

TABELLA II

Anno	Pino Torinese	S. Barthélemy	Rapporto
1968-69	1719.4	2057.8	1.20
1969-70	1954.1	2213.7	1.13
1970-71	1887.0	2280.9	1.21
1971-72	1600.1	1957.3	1.22
1972-73	1913.3	2215.7	1.16
1973-74	1898.9	2060.8	1.08
1974-75	1943.7	2118.2	1.09
1975-76	1953.8	2211.6	1.13
1976-77	1684.4	1921.8	1.14
1977-78	1863.9	2006.6	1.08
1978-79	1642.9	2207.1	1.34
Media	1823.8	2113.8	1.16

di St. Barthélemy è molto meno libero del nostro e quindi si hanno soltanto 3141 ore *possibili*, mentre da noi esse sono 3927. Perciò la percentuale di ore di sole risulta rispettivamente 0.42 per Pino Torinese e 0.70 per St. Barthélemy.

La figura infine riporta in istogramma la ripartizione delle giornate a seconda della insolazione percentuale rispetto alla massima teorica, da 0 (coperto) a più dell'80 per cento (sereno). Nel periodo cui si riferisce la presente relazione si sono avuti 100 giorni coperti (88 nei dodici mesi precedenti) e 41 giorni sereni (68 nei dodici mesi precedenti). Si nota quindi un netto peggioramento rispetto all'anno precedente, a conferma di quanto mostrano i rilevamenti eliofanografici.

A. Di Battista

INDICE